



Hinc patriam sustinet

**Instituto Superior de Agronomia
Universidade Técnica de Lisboa**



Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos e Perspetiva de Melhoria

Caso de Estudo Assomada – Cabo Verde

Romina Patrícia Lopes Correia

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em
Engenharia do Ambiente

Orientadora: Doutora Elizabeth da Costa Neves Fernandes de Almeida Duarte

Co-orientador: Mestre Larissa Helena Ferreira Varela

Júri:

PRESIDENTE: Doutor Augusto Manuel Nogueira Gomes Correia, Professor Associado do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.

VOGAIS: Doutora Elizabeth Costa Neves Fernandes de Almeida Duarte, Professora Catedrática do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa;

Doutora Rita do Amaral Fragoso, Professora Auxiliar Convidada do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa;

Mestre Carlos Pedro Oliveira Santos Trindade, Professor Adjunto Convidado da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Santarém;

Mestre Larissa Helena Ferreira Varela, na qualidade de especialista.

Lisboa, 2012

À minha mãe Elsa Gambôa.

Agradecimentos

Agradeço a Deus pela saúde, harmonia, paz e por todas as coisas boas que me tem dado.

Esta dissertação foi concluída, graças ao suporte oferecido pelas Instituições, pelos professores, pessoas amigas e familiares, assim seguem os meus agradecimentos a todos aqueles que, de uma forma ou de outra, contribuíram para realização deste trabalho, em especial:

À minha Coorientadora Mestre Larissa Varela pelo incentivo, pelo entusiasmo, estímulo, apoios demonstrados durante a realização deste trabalho, bem como pelas sugestões proferidas, na revisão atenta e competente dos textos, pela simpatia, pela orientação, pela sua sinceridade, tolerância, enfim por tudo.

À minha Orientadora Professora Doutora Elizabeth de Almeida Duarte um muito obrigado pelos ensinamentos, transmissão e partilha dos seus conhecimentos, pelo aconselhamento e apoio durante a realização do trabalho.

À Câmara Municipal de Santa Catarina por ter aceitado apoiar este trabalho, principalmente à Direção Municipal de Ambiente e Saneamento na pessoa do Eng.^o Nuno Dinis pela sua colaboração e disponibilidade em fornecer documentos e ter proporcionado todas condições logísticas a seu alcance à realização deste.

Aos funcionários da Câmara, Ulisses, Aquilino e o Sr. Dade que me acompanharam nas idas à lixeira, pela ajuda, pelo companheirismo, desempenhando assim um papel fundamental, sem o qual não seria possível a realização deste trabalho.

Ao Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário (INIDA) e ao Instituto Superior de Agronomia (ISA) por todo o apoio logístico na realização das análises laboratoriais. Agradeço especialmente aos Engenheiros e técnicos dos laboratórios, principalmente do laboratório do INIDA, que tiveram que conviver diariamente com o mau cheiro das amostras, pelo apoio prestado na elaboração das análises, e destacaria a Sr.^a Eng.^a Zenaida Costa, Sr.^a Lena Barreto, Sr.^a Mena Gomes; Sr.^a Rita Cunha; Sr. Eng.^o Domingos Figueiredo.

Aos munícipes de Santa Catarina que prontamente colaboraram na realização dos inquéritos cedendo parte do seu precioso tempo, em particular às famílias, aos responsáveis dos estabelecimentos, que aceitaram e se disponibilizaram para participar na realização do trabalho prático.

Aos meus familiares em Cabo Verde, principalmente à minha mãe Elsa Gambôa, que desempenhou e desempenha um papel de mãe e pai, pelo amor, carinho, compreensão, força, por todos os valores que me transmitiu e continua a transmitir, e por tudo de bom que me deu até hoje. Aos meus tios, em especial à minha tia Bianina que sempre foi uma segunda mãe, ao meu irmão Gelton, às minhas irmãs Kateline, Ana Eliza e Ana Elizabete, aos meus primos principalmente à minha prima Sara, ao meu sobrinho Raphael um grande

abraço e um muito obrigado pelo apoio prestado e momentos felizes compartilhados todos os dias.

Aos meus familiares e amigos em Portugal principalmente à Rosângela, Jacline, Tatiana e Sara que me acolheram e ajudaram nestes anos, nos quais compartilhamos dias de muita alegria.

Aos meus colegas e amigos africanos, pelo acolhimento, pelo apoio, pelo entusiasmo nos estudos pelos momentos de lazer que me encurtaram a distância do país. Às minhas colegas de curso, principalmente à Joana, Lisandra e Cátia pelos momentos agradáveis, pelo carinho, apoio nos momentos difíceis passados nestes cinco anos.

Ao meu tio Mário Gambôa e a esposa Cecília pelas indispensáveis ajudas e fornecimento de documentos que foram importantes na realização do trabalho.

Ao Governo de Cabo Verde, pela concessão da bolsa e ao Dr. Gabriel Fernandes, pela ajuda na aquisição da bolsa, que me permitiram a realização dos estudos aqui em Portugal.

A todos os meus amigos, que me acompanharam nesta longa caminhada, desde a infância até agora, principalmente às minhas amigas Rosemary, Ana Margareth, Zuleica e, Kateline, a todos aqueles que de certa forma me ajudaram na realização deste trabalho, tanto no fornecimento de informações, como nas horas de convívio depois de horas de trabalho, em especial ao Samuel, Ana Cecília e Evelise.

Resumo

Esta dissertação tem por finalidade a caracterização da situação atual da gestão dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Assomada, identificando as principais dificuldades associadas à gestão de resíduos e apresentando sugestões para a melhoria da estratégia de gestão de RSU na Cidade objeto de estudo. A avaliação da produção dos resíduos, caracterizando e quantificando os resíduos produzidos desde a origem da produção até o destino final, aliada ao grau de satisfação da população em relação à gestão de RSU e à disponibilidade para futura colaboração para a melhoria desta, e à percepção da população da Ribeira da Barca relativamente à localização da lixeira municipal. A metodologia adotada para o desenvolvimento do trabalho baseou-se em informações fornecidas pelos órgãos municipais, a Direção Municipal de Ambiente e Saneamento, em pesquisas bibliográficas, realizações de inquéritos à população servida pelos respetivos serviços e trabalho experimental (quantificação e caracterização dos resíduos e análises laboratoriais). Para que haja uma melhor gestão dos resíduos é preciso conhecer o que tem sido produzido. A pesquisa empreendida demonstra que a cidade enfrenta sérias dificuldades de gestão de RSU produzidos no município alvo de estudo. Também se constatou que as estratégias a implementar devem apostar principalmente na educação ambiental, dando um contributo para que as políticas públicas dinamizem a gestão integrada de resíduos integrando os diversos sectores da sociedade civil, para que estratégias mais eficazes sejam elaboradas.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos Urbanos, gestão de RSU, cidade de Assomada.

Abstract

This paper aims to characterize the state of art of solid waste management in Assomada city, identifying the main difficulties associated to the management of municipal solid waste (MSU) and making suggestions for improving MSW management strategy in the municipality. The assessment of the production of waste, characterizing and quantifying the waste generated from the source of production to the final destination. We evaluated the satisfaction of the population in relation to the management of MSW and availability for future collaboration on improving that, and the satisfaction of the population of Ribeira da Barca for the location of municipal waste.

The work was developed based on information provided by municipal bodies, the Director of Municipal and Environmental Sanitation in literature searches, surveys accomplishments will affect population and experimental work (quantification and characterization of waste and laboratory tests). To have a better waste management is necessary to know what has been produced. The research undertaken demonstrates that the city faces serious problems of MSW management. An important conclusion of this work is the lack of environmental education programs that allows the improvement of public policies on waste management with greater integration among the various sectors of civil society, so that more effective strategies are developed.

Keywords: Municipal Solid Waste, MSW management, Assomada city.

Extend Abstract

With the increase of life quality, the amount of waste generated also increases, which, in turn, causes waste disposal is more problematic (Seo et al., 2004). Solid waste management (SWM) is one of the most challenging issues faced by developing countries who suffer from serious pollution problems caused by the generation of large quantities of waste (Al-Khatib et al., 2010). Cape Verde, the development is being accompanied by greater complexity and production of waste and increase the degree of pollution, thus altering the quality of the environment.

As a result, waste treatment systems have been developed over the past 50 years. In addition, waste collection, recovery, incineration and landfilling became common practice in industrialized parts of the world. (Seo et al., 2004)

This study describes and evaluates the system of municipal solid waste in Assomada, the production of waste in the city and also reflects on the System for Municipal Solid Waste Management in the city, under the gaze of three social actors: a) Power public, through the Directorate of Municipal Environment and Sanitation, plays the role of regulation and management, b) the population of Assomada, c) the households and establishments. This investigation arose from the need to evaluate the system GRSU in search of strategies to minimize the negative social and environmental impacts posed by these wastes, proposing measures for improvement able to solve the current problems faced.

The quantitative analysis of the volume of MSW collected in the city, indicates that a daily flow of 10.95 m^3 . In most of the waste produced in the city is the paper/cardboard (11.50 kg/day), plastic (10.43 kg/day) and glass (8.40 kg/day), thus providing an incentive for introducing source separation, and a great potential for recycling. Also observed with laboratorial analyzes a low content of organic matter and humidity with a percentage of 21.68 and 19.89 respectively. The specific gravity of the waste is city and 182.67 kg/m^3 .

Attitudes complemented the domestic waste characterization study. Here, the daily production of waste is 0.67 kg/day/residence, where in the organic material is produced more (0.157 kg/day/residence). Regarding restaurants residue production is the largest glass (2.59 kg / day / restaurant), and the daily production is 4.45 kg/day/restaurant.

The waste management in the city has serious problems, especially problems with the collection system, with lack of equipment and experienced staff, poor location of the waste disposal and inefficient system of fees. Due to these aspects, the majority (53%), and establishments are not satisfied with the collection system, and find that the town is not so clean attributing responsibility to the CMSC. Most of the population of establishments and show willingness to contribute to the improvement of management, but when it comes to financial contribution nobody is available. The various forms of waste recovery are still little practiced in the city, although it was noted that 80% of the population has heard of the

reduce the reduce/reuse/recycle and 57% know what their meaning and importance to the environment.

The final destination of the waste is not the most appropriate, with the population closest to this being constantly undermined, thus leading to dissatisfaction of these.

For there to be an improvement in the management system is necessary to strengthen public policies on waste with greater integration among the various sectors of civil society, so that more effective strategies are developed, a system of Environmental Education, along with other factors, contribute to this transformation. This change should occur through the accountability of all actors involved.

Índice geral

1.	Introdução	1
1.1.	Objetivos	2
1.1.1.	Objetivo geral.....	2
1.1.2.	Objetivos específicos	2
1.2.	Enquadramento do trabalho	2
1.3.	Organização da dissertação.....	3
2.	Revisão Bibliográfica.....	4
2.1.	Considerações gerais.....	4
2.2.	Evolução Histórica da Gestão de RSU	5
2.3.	Aspetos gerais associados à gestão dos RSU	6
2.3.1.	Classificação dos RSU	6
2.3.2.	Caracterização dos RSU	7
2.3.2.1.	Características físicas	8
2.3.2.2.	Propriedades químicas	8
2.3.2.3.	Características biológicas	9
2.3.3.	Produção de RSU.....	9
2.3.4.	Generalidades sobre a recolha de RSU	9
2.3.4.1.	Tipos de recolha	10
2.3.4.2.	Equipamentos de deposição de RSU.....	10
2.3.5.	Transporte.....	10
2.3.6.	Destino final dos RSU	11
2.3.6.1.	Os desafios da valorização	11
2.3.6.1.1.	Reduzir, reutilizar, reciclar.....	11
2.3.6.2.	A compostagem	13
2.3.6.3.	Confinamento	14
2.3.6.4.	Incineração	15
3.	Situação atual da gestão dos RSU em Cabo Verde	16
3.1.	Considerações gerais.....	16
3.2.	Gestão de resíduos no País	17
3.2.1.	Fontes de resíduos.....	17
3.2.2.	Fluxos de resíduos	18
3.2.3.	Deposição e recolha.....	18
3.2.4.	Destino final.....	19
3.2.5.	Políticas e estratégias da gestão de resíduos.....	20

3.3. Formação, educação ambiental, disponibilização de informação e sensibilização	21
4. Trabalho experimental: Gestão de resíduos sólidos urbanos na Cidade de Assomada - Caso de Estudo.....	22
4.1. Principais fases do trabalho:	22
4.2. Localização da área de estudo.....	23
4.2.1. Cabo Verde	23
4.2.2. Ilha de Santiago	23
4.2.3. Concelho de Santa Catarina.....	24
4.2.4. Assomada	26
4.2.4.1. Contextualização histórica	26
4.2.4.2. Clima	27
4.2.4.3. Recursos Hídricos.....	27
4.2.4.4. Características socioeconómicas.....	27
4.2.4.5. Energia elétrica	28
4.2.4.6. Saneamento básico	28
4.2.4.7. Abastecimento de água	28
4.3. Materiais e Métodos	29
4.3.1. Grupo A – Produção dos resíduos.....	30
4.3.1.1. Produção de resíduos nas casas e restaurantes.....	30
4.3.1.1.1. Quantificação e caracterização dos resíduos nas residências e nos restaurantes	31
4.3.1.1.2. Procedimentos da amostragem	32
4.3.1.2. Produção de resíduos nos estabelecimentos.....	33
4.3.2. Grupo B - Caracterização da Gestão de RSU em Assomada.....	33
4.3.3. Grupo C - Caracterização dos resíduos na lixeira Municipal.....	33
4.3.3.1. Caracterização e quantificação dos resíduos na lixeira.	33
4.3.3.1.1. Peso específico	33
4.3.3.1.2. Recolha de amostra.....	34
4.3.3.1.3. Composição gravimétrica.....	35
4.3.3.1.4. Análise laboratorial	35
4.3.3.2. Dificuldades ao longo de trabalho	36
4.3.4. Grupo D - A perceção do sistema de gestão dos resíduos pela comunidade - Inquéritos	36
5. Resultados	37
5.1. Grupo A - Produção de resíduos em Assomada	37
5.1.1. Pesquisa nas residências	37

5.1.1.1. Classificação/Quantificação dos resíduos nas residências	39
5.1.2. Pesquisa nos restaurantes	40
5.1.2.1. Classificação/Quantificação dos resíduos nos restaurantes	41
5.1.3. Produção de resíduos nos estabelecimentos	42
5.1.3.1. Estabelecimentos de ensino	42
5.1.3.2. Comércio geral.....	43
5.1.3.3. Postos de venda e/ou prestações de serviço	44
5.2. Grupo B - Descrição do sistema de recolha de RSU em Assomada	45
5.3. Grupo C - Caracterização dos resíduos na lixeira Municipal	47
5.3.1. Caracterização dos resíduos/Composição gravimétrica	49
5.3.2. Densidade aparente	53
5.3.3. Análises laboratoriais	53
5.4. Impacto da lixeira sobre a população da localidade onde está inserida	55
5.5. Perceção do sistema de gestão dos resíduos pela comunidade	56
6. Conclusão	60
7. Sugestões de melhoria e perspetivas para futuros trabalhos	62
8. Bibliografia	65
Anexo I	xv
Anexo II	xvii
Anexo III	xix
Anexo IV	xxi
Anexo V	xxiii
Anexo VI	xxiv
Anexo VII.....	xxvii
Anexo VIII.....	xxvii
Anexo IX	xxviii
Anexo X	xxviii
Anexo XI	xxix
Anexo XII.....	xxix
Anexo XIII.....	xxx
Anexo XIV	xxxi

Índice de tabelas

Tabela 3.1 - Projeção da Quantidade de Resíduos Recolhidos a nível nacional no período 2004 – 2013.....	16
Tabela 3.2 - Definição das responsabilidades de recolha, transporte e tratamento dos RSU.....	19
Tabela 4.1 - Universo do estudo realizado em Assomada.....	30
Tabela 5.1 - Peso de cada componente e a composição gravimétrica dos resíduos.....	39
Tabela 5.2 – Percentagem em peso de cada componente e a composição gravimétrica dos resíduos.....	41
Tabela 5.3 – Média do peso em kg de cada componente, para os diferentes dias de semana, das amostras analisadas.....	50
Tabela 5.4 – Composição gravimétrica dos resíduos para a cidade de Assomada.....	52
Tabela 5.5 - Valores de teor humidade, matéria seca, matéria orgânica e de cinzas para os diferentes dias de semana, na amostra.....	53
Tabela 5.6 - Valores médios do teor de matéria seca, humidade, matéria orgânica e de cinzas, e dos desvios padrões.....	54

Índice de figuras

Figura 2.1 - Fases da compostagem. Fonte Queda (2011) <i>cit in</i> López-Real, (1995).	14
Figura 4.1 – Localização geográfica da área de estudo.	25
Figura 4.2 - Localização das cinco zonas onde foram realizadas os estudos nas casas. (de 1 até 4, foram analisadas cinco casas, na zona 5 apenas quatro). Fonte: adaptado do Google Maps.	31
Figura 4.3 - Balanças usadas na pesagem dos resíduos (a - balança de menor capacidade, usada na pesagem dos resíduos separados, b - balança usada na pesagem do saco na sua totalidade. Fonte: fotos do autor.	32
Figura 4.4 – Divisão de pilha, e os locais da recolha (1- topo, 2- lateral esquerdo, 3- na base e 4- lateral direito). Foto do autor.	34
Figura 4.5 – a) - O plástico a ser estendido, b) - Recolha dos resíduos na pilha, c) - O bidão cheio, a ser preparado para a pesagem. Fotos do autor.	35
Figura 4.6 – a) - Pesagem dos bidões com os resíduos, b) - Balança usada nas pesagens, c) - Abertura dos sacos, para posterior homogeneização da amostra. Fonte: fotos do autor.	35
Figura 5.1 - Representação gráfica da distância entre o contentor e as residências.	38
Figura 5.2 - Representação gráfica da distância entre as residências e o ponto de deposição dos resíduos.	38
Figura 5.3 – a:Contentores na rua do mercado e b: Matadouro municipal. Fonte – fotos do autor.	45
Figura 5.4 – Percurso entre a cidade e a lixeira, sendo esta evidenciada pelo círculo a preto, onde também estão dispostos os contentores (na cidade, letra A, e no caminho até Ribeira Barca, letra B). Fonte: Adaptada do Google Maps.	46
Figura 5.5 – O estado de conservação dos contentores na cidade (a-contentor partido, b-contentor sem roda sem tampa e sujo, c- um cão a vasculhar um contentor. Fonte: fotos do autor.	46
Figura 5.6 - As imagens a, b e c ilustram os contentores cheios e a envolvente com os resíduos no chão devido à ineficácia no sistema de recolha. Fonte: fotos do autor.	47
Figura 5.7 – a) O abrigo dos guardas vandalizado e b) A deposição descontrolada de resíduos, com os óleos queimados a serem deitados ao chão. Fonte: fotos do autor	48
Figura 5.8 - As imagens a) e b) ilustram as vacas a pastarem na lixeira, e a c) o Caterpillar usado na manutenção da lixeira. Fonte: fotos do autor	49
Figura 5.9 – Representação gráfica da variação da produção média de cada componente	51
Figura 5.10 – Representação gráfica da pesagem total ao longo da semana.	51
Figura 5.11 – Representação gráfica da variação da produção média de cada componente.	52
Figura 5.12 - Representação gráfica do: a) – comportamento da população relativamente ao ambiente, b) – conhecimento da população no que respeita à perigosidade dos resíduos para com o ambiente.	57
Figura 5.13 – Representação gráfica da opinião da população relativamente a disponibilidade e qualidade dos contentores.	57
Figura 5.14 - Representação gráfica da opinião da população relativamente a recolha dos resíduos na cidade.	58
Figura 5.15 - Alguns espaços de acesso público da cidade. Fotos do autor.	59

Lista de abreviaturas

ANMCV – Associação Nacional dos Municípios Cabo-Verdianos
AS – Aterro Sanitário
CEA – Centro de Ensino de Assomada
CMSC – Câmara Municipal de Santa Catarina
CNDS – Centro de Desenvolvimento Sanitário do Ministério da Saúde
DMAS – Direção Municipal de Ambiente e Saneamento
ELECTRA - Empresa Pública de Eletricidade e Água
ETGDH – Escola Técnica Gran Duck Henri
ETMA - Environmental Technology and Management Association
HRSN – Hospital Regional Santiago Norte
IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal
INE – Instituto Nacional de Estatísticas (Cabo Verde)
INIDA – Instituto Nacional de Investigação e desenvolvimento Agrário
LAC – Liceu Amílcar Cabral
MAAP – Ministério do Ambiente Agricultura e Pesca
OMCV – Organização das Mulheres de Cabo Verde
PANA – Plano de Ação Nacional para o Ambiente
PCI – Poder Calorífica Inferior
PCS – Poder Calorífico Superior
PET – Politereftalato de Etilo
PIB – Produto Interno Bruto
RSU - Resíduos Sólidos Urbanos
RS – Resíduos Sólidos
ST – Santa Catarina
UE – União Europeia
US – Universidade de Santiago
ZEE – Zona Económica Exclusiva

1. Introdução

O rápido crescimento populacional, o crescimento económico e o aumento dos padrões de vida das comunidades têm acelerado a taxa de geração de resíduos sólidos urbanos (RSU), tornando assim a sua gestão um dos maiores desafios em todo o mundo (Seo et al., 2004).

Sendo a composição e produção dos RSU função do tipo de sociedade, têm passado por importantes variações ao longo dos anos acompanhando o desenvolvimento económico. Nota-se atualmente um significativo aumento na percentagem de embalagens e de material plástico na composição física dos RSU, acompanhado igualmente do aumento dos valores de produção *per capita* de RSU comparativamente ao período de 100 anos atrás (Levy & Cabeças, 2006).

De facto, a existência da vida desencadeia por si só a geração de resíduos, pelo que se aceita que desde o surgimento da vida o nosso planeta nunca esteve isento de materiais sem valor para o fim a que se destina, sem contudo constituírem preocupações, pois a quantidade produzida inicialmente era reduzida e facilmente se integrava no ciclo de vida dos produtos. Entretanto, à medida que a humanidade cresce e se desenvolve, na tentativa de satisfazer as suas necessidades de forma mais urgente e a uma escala maior, faz aumentar concomitantemente a produção de resíduos.

Nas últimas décadas, o volume de resíduos produzidos tem sido importante de tal forma que tem provocado, em muitos casos, um desequilíbrio entre as atividades humanas e os ecossistemas (PANAIL, 2003).

Face a este impasse, é preciso arranjar soluções de gestão dos RSU que incluem, entre muitos aspetos, a diminuição da produção de resíduos e a minimização do seu impacto ambiental de maneira a promover a sustentabilidade das atividades humanas e qualidade ambiental.

A gestão de resíduos visa a proteção da saúde pública e a salvaguarda dos recursos naturais através da integração de medidas ajustadas sobre a redução da produção de resíduos, a sua valorização, a minimização dos riscos associados à sua eliminação, e a educação, comunicação e sensibilização da sociedade em geral sobre a sua participação na estratégia de minimizar o impacto da produção de resíduos em suas vidas.

Segundo o Plano de Ação Nacional para o Ambiente (PANAIL, 2003), o desenvolvimento de Cabo Verde está sendo acompanhado por uma maior produção e complexidade de resíduos

e pelo aumento do grau de poluição, alterando portanto a qualidade do ambiente. Mas é possível harmonizar o desenvolvimento socioeconómico de uma região, com a proteção da qualidade do ambiente, controlando adequadamente tanto a poluição do solo, água e ar, como também a poluição visual.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo abordar a problemática da gestão dos RSU em Cabo Verde, tendo como ponto de referência a cidade de Assomada, visando a apresentação de soluções ambientalmente sustentáveis e economicamente viáveis para suprir o desafio de melhorar a qualidade de vida da população e salvaguardar os recursos naturais sem pôr em causa o desenvolvimento sustentável do País.

1.1.2. Objetivos específicos

- Quantificar e classificar os RSU;
- Avaliar o atual sistema de gestão dos RSU;
- Analisar as práticas atuais do sistema de recolha, transporte e destino final dos RSU;
- Avaliar o conhecimento da população em relação ao tema da gestão de resíduos, a sua satisfação com o atual sistema de gestão e sua disposição a aceitar e colaborar com novas ferramentas de gestão dos RSU;
- Sugerir melhorias ao atual sistema de gestão dos RSU com base no diagnóstico detalhado e atualizado da problemática dos RSU em Santa Catarina.

1.2. Enquadramento do trabalho

O tema escolhido para este trabalho teve como base nos problemas enfrentados pela cidade objeto de estudo, e também pelo País, tendo em conta de uma má gestão dos resíduos sólidos. Esta má gestão muitas vezes tem a ver com a falta de conhecimento das populações, falta de sensibilização por parte das autoridades, e principalmente o desconhecimento das várias utilidades dos resíduos que não seja apenas a eliminação. Apesar de não ser em si um agente causador de doenças, o resíduo urbano inadequadamente armazenado ou descartado cria condições que podem disseminar varias doenças entre a população. É preciso diminuir os riscos que uma má gestão de resíduos sólidos trazem às populações. Uma boa gestão dos RSU pode ter como vantagens: geração benefícios económicos, na medida em que otimiza os esforços e os

investimentos feitos no processo da recolha até o destino final do lixo, levando assim à redução de gastos públicos preservação do meio ambiente, e da saúde pública.

1.3. Organização da dissertação

A dissertação está apresentada em 7 capítulos, cujo conteúdo, além da introdução, dedicado ao enquadramento do tema, referindo-se os objetivos principais e a estrutura do trabalho, contém o seguinte:

- Capítulo 2 – Revisão bibliográfica: na qual são descritos os principais aspetos ou conhecimentos sobre o tema, obtidos em livros, teses e publicações nacionais e internacionais;
- Capítulo 3 – Situação atual da gestão dos RSU em Cabo Verde: neste são abordados os principais aspetos sobre a gestão de resíduos no País.
- Capítulo 4 – Trabalho Experimental: neste capítulo fez-se o enquadramento da área de estudo, e a descrição da metodologia de trabalho onde se descreve as bases metodológicas seguidas nas diferentes fases do trabalho experimental, no qual também são apresentados os equipamentos utilizados,
- Capítulo 5 – Resultados e Discussão: descrição e análise da situação atual da gestão dos resíduos na cidade objeto de estudo, desde a produção dos resíduos, a recolha o transporte e o destino final, com apresentação também dos resultados das análises laboratoriais.
- Capítulo 6 – Conclusões: capítulo no qual se apresenta uma síntese das principais conclusões do trabalho.
- Capítulo 7 – Sugestões de melhoria e recomendações para futuros trabalhos: neste capítulo apresentam-se as sugestões de melhorias, assim como recomendações para novas pesquisas.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Considerações gerais

Todas as atividades, umas mais do que outras, quer antrópicas quer naturais, geram resíduos, que se vão acumulando no ambiente. Este é capaz de os reintegrar, até certa medida, nos respetivos ciclos biogeoquímicos, dependendo da sua capacidade de autorregeneração e das características físico-químicas do resíduo. Porém, como se sabe, recordando os princípios da termodinâmica, não existe nenhuma ação 100% eficiente, quer no que respeita ao uso dos materiais quer no que respeita à energia envolvida. Nenhuma reação terá, por isso, um rendimento igual à unidade. Portanto, tudo e todos contribuímos para a poluição, cujos efeitos, depois, necessariamente, nos atingem (Oliveira et al., 2009).

No passado, o “lixo doméstico” praticamente não constituía um problema. A quase totalidade dos materiais utilizados continha componentes de origem animal ou vegetal que, uma vez regressados à terra, se decompunham naturalmente nos seus constituintes elementares, integrando de novo no ciclo da vida.

Todo este panorama se alterou, sobretudo ao longo do século XX, com o aparecimento e produção dos novos materiais resultantes do desenvolvimento tecnológico e científico, e com a sociedade a orientar-se por valores consumistas, onde a oferta de produtos se tornou cada vez mais variada. A produção de resíduos vem aumentando dia após dia proporcionalmente ao crescimento da população, ao desenvolvimento das cidades, à sua terciarização e ao aumento dos níveis de consumo praticados (Levy & Cabeças, 2006).

A relação entre a saúde pública e o armazenamento inadequado, recolha e disposição de resíduos sólidos é bastante clara. As autoridades de saúde pública têm mostrado que as moscas, mosquitos e outros vetores de atração de doenças em lixeiras a céu aberto, bem como em habitações mal construídas ou abandonadas, em instalações de armazenamento de alimentos, e em muitos outros lugares onde os alimentos estão disponíveis constituem fonte de atração para ratos e insetos (Zaneti, 2003).

A expressão **resíduos** surgiu com o passar dos tempos, com o aumento da sua produção, e com a obtenção de novos conhecimentos. O que hoje se intitula resíduo, antigamente era apenas conhecido como lixo, a diminuição do uso deste termo deve-se principalmente ao conhecimento das várias utilizações que o lixo pode ter. O conceito de resíduo muda a relação que as pessoas têm com o que descartam. É diferente de lixo, que possui um sentido pejorativo, e do qual se espera que seja recolhido o mais rápido possível e de preferência transferido para bem longe. No entanto, esse tipo de ação não resolve o

problema, já que mesmo longe, o lixo fica depositado em algum lugar, contaminando o ambiente (Zaneti, 2003).

Uma das definições mais populares de resíduos sólidos é dada por Tchobanoglous et al. (1993) que diz: são todos os resíduos resultantes da atividade humana e animal, que normalmente são sólidos e são descartados como inúteis ou indesejados. Devido às suas propriedades intrínsecas, os materiais rejeitados são muitas vezes reutilizáveis e podem ser considerados um recurso para outra atividade.

2.2. Evolução Histórica da Gestão de RSU

O constante crescimento económico e demográfico dos centros urbanos, tem como suas consequências uma maior produção de resíduos sólidos (Tavares, 2008). Mas, só com a Revolução Industrial, é que os problemas dos resíduos atingiram níveis elevados. A grande concentração de pessoas nas cidades deu origem a graves problemas de poluição. O nível mais sério de preocupações despontou quando se começaram a relacionar as doenças com a presença abundante de resíduos (Martinho & Gonçalves, 2000).

Em meados do século XIX início do século XX, no ocidente, deu-se início aos serviços de recolha de resíduos urbanos, limpeza de ruas e drenagem de águas residuais, mas os métodos de eliminação ainda não eram os melhores, com a deposição indiscriminada em lixeiras a céu aberto (Rhyner et al., 1995).

Mas os problemas relativos à eliminação dos resíduos começaram a atenuar, quando em 1874 surge em Nottingham Inglaterra, o primeiro incinerador que em 1885 foi importado pelos EUA. Depois, surgem em 1920 em Inglaterra, após as primeiras incineradoras, os aterros sanitários. Nos finais de 1960, nos Estados Unidos da América, Canadá, centro e norte de França desenvolve-se a reciclagem e mais tarde esquemas de recolha porta-a-porta e transporte voluntário. Em finais do século XX verifica-se uma acentuada revolução científica e tecnológica nas práticas de gestão de resíduos, a nível da Europa e dos Estados Unidos da América (Oliveira, 2010).

De acordo com o Decreto-lei nº 73/2011, Portugal, a gestão de resíduos, inclui diferentes etapas como: a recolha, o transporte, a valorização e a eliminação de resíduos, incluindo a supervisão destas operações, a manutenção dos locais de eliminação no pós – encerramento.

Deste modo, a gestão de resíduos envolve uma inter-relação entre aspetos administrativos, financeiros, legais, de planeamento e de engenharia, cujas soluções são interdisciplinares,

envolvendo diferentes áreas científicas e tecnologias provenientes de vários pilares como a engenharia, economia, sociologia, geografia, planeamento regional, saúde pública, demografia, comunicações e conservação (Russo, 2003). Com o desenvolvimento da indústria automóvel, a eficiência dos sistemas de recolha melhorou consideravelmente, passando os camiões a substituir as carroças utilizadas. Os camiões foram sendo complementados com vários mecanismos, tais como sistemas de compactação e sistemas hidráulicos de elevação (Levy & Cabeças, 2006).

2.3. Aspetos gerais associados à gestão dos RSU

2.3.1. Classificação dos RSU

Segundo Zaneti (2003), *cit in* MANDARINO (2000) “torna-se necessária uma classificação dos resíduos sólidos, a fim de propiciar a definição do tipo de tratamento e destinação final que devem receber, para que não causem maiores danos ao homem e ao meio ambiente”.

A classificação dos resíduos sólidos de acordo com a sua proveniência, segundo Levy & Cabeças (2006), pode ser:

- a) Resíduos sólidos urbanos – os resíduos domésticos ou outros resíduos semelhantes, em razão da sua natureza ou composição, nomeadamente os provenientes do sector de serviços ou de estabelecimentos comerciais ou industriais e de unidades prestadoras de cuidados de saúde, desde que, em qualquer dos casos, e de acordo com RSU, a produção diária não exceda 1.100 litros por produtor:
 - Domésticos – os que são produzidos nas habitações ou os que a eles assemelham;
 - Comerciais – os produzidos em estabelecimentos comerciais, escritórios e similares;
 - Públicos – provenientes da limpeza pública;
 - Industriais – produzidos em indústrias integradas nas comunidades;
 - Especiais – os restantes resíduos de fluxos específicos.
- b) Resíduos industriais – os resíduos gerados em atividades industriais, bem como os que resultem das atividades de produção e distribuição de eletricidade, gás e água (Decreto-Lei n.º 178/2006 de 5 de Setembro, Portugal).
- c) Resíduo hospitalar - os resíduos resultantes de atividades de prestação de cuidados de saúde a seres humanos ou a animais, nas áreas da prevenção, diagnóstico, tratamento, reabilitação ou investigação e ensino, bem como de outras atividades

envolvendo procedimentos invasivos, tais como acupuntura, piercings e tatuagens (Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de Junho, Portugal).

- d) Agrícolas – resultam de um grande número de atividades ligadas à produção primária, incluindo a agrícola, a produção animal e a florestal (Oliveira et al., 2009).
- e) Resíduos de fluxos especiais – a categoria de resíduos cuja proveniência é transversal às várias origens ou sectores de atividade, sujeitos a uma gestão específica (Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de Junho, Portugal).

Quanto à perigosidade, de acordo com Silveira (2004) os RS podem ser classificados como resíduos de:

- a) Classe I (perigosos) são os que apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente, caracterizando-se por possuir uma ou mais das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
- b) Classe II (não-inertes) pode ter propriedades como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água, porém, não se enquadram como resíduos classes I ou III.
- c) Classe III (inertes) não tem constituintes solubilizados em concentração superior ao padrão de potabilidade da água.

Segundo Da Veiga (2004), a classificação dos RSU segundo a sua composição química é a seguinte:

- Orgânico: são resíduos compostos por pó de café e chá, cabelos, restos de alimentos, cascas e bagaços de frutas e verduras, ovos, legumes, alimentos estragados, ossos, aparas e podas de jardim, etc.
- Inorgânico: composto por produtos manufaturados como plásticos, vidros, borrachas, tecidos, metais (alumínio, ferro, etc.), esferovite, lâmpadas, velas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, etc.

2.3.2. Caracterização dos RSU

Para o Instituto Brasileiro de administração Municipal (2001) e de acordo com Moreira (2003) as características do lixo podem variar em função de aspetos sociais, económicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, os mesmos fatores que também diferenciam as comunidades entre si e as próprias cidades. E segundo Martinho & Gonçalves (2000), o conhecimento das características e da quantidade dos resíduos são fundamentais no planeamento e gestão eficiente dos sistemas de recolha, armazenamento, tratamento, valorização e eliminação dos resíduos.

2.3.2.1. Características físicas

- A geração *per capita* - relaciona a quantidade de resíduos urbanos gerada diariamente e o número de habitantes de determinada região. Muitos técnicos consideram de 0,5 a 0,8kg/hab./dia (Instituto Brasileiro de administração Municipal- IBAM, 2001).
- Composição gravimétrica: traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total do resíduo.
- Peso específico: é o peso dos resíduos em função do volume por eles ocupado, expresso em kg/m³. Sua determinação é fundamental para o dimensionamento de equipamentos e instalações (Veiga, 2004).
- Teor de humidade: representa a quantidade de água presente no resíduo. Varia em função das estações do ano e da incidência das chuvas, podendo estimar-se um teor de humidade variando em torno de 40 a 60%.
- Compressibilidade: é a redução do volume que uma massa de resíduo pode sofrer quando submetida a uma determinada pressão. A redução do volume pode ser de 1/3 a 1/4, para uma pressão de 4 kg/cm² (Moreira, 2008).

2.3.2.2. Propriedades químicas

O conhecimento das propriedades químicas é fundamental, principalmente para a determinação das opções de tratamento para os RSU. Pois delas depende a sua capacidade de queima e conteúdo energético, imprescindíveis para uma hipótese de incineração com recuperação energética (Russo, 2003).

De acordo com Moreira (2008) as características químicas dos resíduos são:

Potencial hidrogeniônico (pH): indica o teor de acidez ou alcalinidade do resíduo.

Composição química: consiste na determinação dos teores de cinzas, matéria orgânica, carbono, azoto, potássio, cálcio, fósforo, resíduo mineral total, resíduo mineral solúvel e gorduras. Tais componentes assumem extrema importância na determinação dos processos de tratamentos aplicáveis aos resíduos.

Relação Carbono/Azoto: indica o grau da decomposição da matéria orgânica presente no resíduo nos processos de tratamento e deposição final. Normalmente situa-se na ordem de 35/1 a 20/1.

Poder calorífico: indica a capacidade potencial de um material libertar determinada quantidade de calor, quando submetido à queima, sendo extremamente importante nos processos de tratamento térmico dos resíduos. Existem dois tipos de poder calorífico, poder calorífico superior (PCS) e o inferior (PCI), em que a diferença resulta da consideração do estado final da mistura de gases de combustão e do vapor de água que se forma na queima de substâncias hidrogenadas (Soares, 2011).

2.3.2.3 Características biológicas

As características biológicas dos RSU são aquelas determinadas pela população microbiana e pelos agentes patogénicos presentes no resíduo que, em conjunto com as características químicas, permitem que sejam selecionados os métodos de tratamento e deposição final mais adequados.

O conhecimento das características biológicas dos resíduos tem sido muito utilizado no desenvolvimento de inibidores de cheiro e de retardadores/aceleradores da decomposição da matéria orgânica, normalmente aplicados no interior de veículos de recolha para evitar ou minimizar problemas com a população ao longo do percurso dos veículos (Instituto Brasileiro de administração Municipal- IBAM, 2001).

2.3.3. Produção de RSU

A produção dos RSU é um fenómeno inevitável que ocorre diariamente em quantidades e composições que dependem do tamanho da população e do desenvolvimento económico de cada região (Oliveira & Pasqual, 1998). De facto, a produção do “lixo” é na realidade o resultado de uma sociedade de consumo, que gera não apenas o desperdício material, como também o social (Zaneti, 2003). Segundo Zaneti (2003), a introdução no mercado de produtos descartáveis, gerando uma enorme quantidade de materiais descartáveis e poluentes, é uma das maiores causas do aumento dos resíduos sólidos nos grandes centros urbanos. Algo que vem ocasionando uma forte agressão ao meio ambiente. Embora existam tentativas de atribuir valor económico aos resíduos, esse tipo de ação não tem levado necessariamente a uma mudança de estilos de vida e de redução do consumo.

2.3.4. Generalidades sobre a recolha de RSU

A expressão recolha inclui não só a recolha ou apanha de resíduos sólidos a partir de várias fontes, mas também a transferência destes resíduos para o local onde os conteúdos dos veículos de recolha são esvaziados. A descarga do veículo de recolha é também considerada como parte da operação de recolha (Levy & Cabeças, 2006). Ao contrário do que acontecia há muitos séculos atrás, e que foi a causa do aparecimento de doenças e

pestes, responsáveis pela morte de quase metade da população europeia da Idade Média, a recolha dos resíduos sólidos, na atualidade é uma atividade corrente e de grande importância (Russo, 2003).

2.3.4.1. Tipos de recolha

Existem dois tipos de recolha, a recolha indiferenciada, regular ou normal onde os resíduos são recolhidos sem separação prévia, ou seja é a recolha de todos os resíduos misturados. Dependendo das características do local, meio rural ou urbano, do tipo de resíduos e das condições climáticas, esta é executada segundo horários e circuitos pré-estabelecidos, com uma frequência variável, entre 1 a 7 vezes por semana, a recolha pode ser porta a porta, coletiva e centralizada.

Também temos a recolha seletiva, que é o tipo de recolha que separa na fonte uma ou mais categorias de resíduos, seguida ou não de nova separação em estações de triagem (Moreira, 2008).

2.3.4.2. Equipamentos de deposição de RSU

Para Levy & Cabeças (2006), existem vários tipos de recipientes próprios para remoção de RSU. Os recipientes podem ser de armazenamento domiciliar, ou então instalados, geralmente, em pontos estratégicos de fácil acesso para a população. De entre os vários tipos de recipientes, destacam-se os recipientes de tara perdida, contentores de pequenas e grandes dimensões, papeleiras, recipientes de recolha coletiva e seletiva e contentores para remoção de resíduos volumosos.

2.3.5. Transporte

Os resíduos produzidos precisam ser transportados mecanicamente do ponto de geração à deposição final, segundo o IBAM (2001) as viaturas de recolha e transporte de RSU podem ser de dois tipos:

- Com compactação
- Sem compactação

Há também os camiões multicaçamba utilizados na recolha seletiva de recicláveis, em que os materiais coletados são recolhidos separadamente dentro da carroceria do camião (Cunha & Filho, 2002).

Segundo Martinho & Gonçalves (2000), o local de deposição final dos resíduos não deve distanciar-se mais do que 25 km da última zona de recolha, isto porque o veículo de

remoção tem velocidade reduzida, e neste caso pode-se gastar mais tempo no transporte que na recolha propriamente dita. No caso de transportes para a maior distância pode encarar a hipótese de realizar postos de transferência, se os volumes forem significativos.

2.3.6. Destino final dos RSU

Considerando a heterogeneidade dos resíduos sólidos, a adoção de sistemas integrados de gestão é mais do que prescreverem-se soluções diferenciadas para os resíduos de acordo com as suas características. De facto, não se podem impor soluções únicas para resíduos tão diversos. Assim, num programa ou plano de gestão de resíduos podemos ter soluções de valorização, reciclagem ou compostagem, recuperando assim componentes de resíduos com interesse económico e ambiental, ou mesmo reduzindo a quantidade de resíduos a serem eliminados, soluções de incineração, autoclavagem, tratamento físico-químico, aterros sanitários (Russo ,2003).

2.3.6.1. Os desafios da valorização

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) contêm matéria orgânica, bem como inorgânica, que podem ser recuperadas mediante a adoção de tecnologias de tratamento adequadas, tendo como objetivo a mais valia da valorização/recuperação (Ministério do Desenvolvimento Urbano, 2000, Nova Deli).

De acordo com o Decreto-lei 73/2011, Portugal, a “valorização” é qualquer operação tecnológica, cujo resultado principal seja a transformação dos resíduos de modo a servirem um fim útil, substituindo outros materiais que, caso contrário, teriam sido utilizados para um fim específico.

A valorização dos resíduos pode-se efetivar de várias formas (reciclagem, recuperação do biogás, compostagem, reutilização direta), vem sendo realizada de forma dedicada há mais de 20 anos em diversos países. De facto, esta ação assume grande importância sobre os aspetos ambientais, sanitários, sociais, energéticos e económicos, aproximando-se da visão de que resíduo pode significar matéria-prima com valor acrescentado (Oliveira, 2004).

2.3.6.1.1. Reduzir, reutilizar, reciclar

A minimização da produção de resíduos é uma tarefa gigantesca que pressupõe a consciencialização dos agentes políticos e económicos e das populações em geral para que todos se sintam responsáveis pela implementação de medidas tendentes à redução dos resíduos. Ao nível da Administração Central é indispensável que se tomem as medidas legislativas necessárias a este objetivo, complementadas com incentivos fiscais para que as

empresas se sintam encorajadas a mudar de atitude no sentido de uma eficiente gestão dos resíduos (Russo, 2003).

Redução na fonte

A redução na fonte é um conceito que se aplica quer aos consumidores, quer aos produtores. Os consumidores têm um duplo papel, o de consumidores de bens e serviços e o de produtores de resíduos sólidos. Enquanto consumidores devem adotar padrões de consumo mais sustentáveis, incentivando, através das suas opções de compra a produção de produtos mais limpos e dinamizando o respectivo mercado. Enquanto produtores de RSU cabe-lhes pôr em prática medidas que minimizem a produção dos resíduos originados pelos produtos que consomem (Martinho & Gonçalves, 2000).

Reutilização

A Reutilização pode ser definida como qualquer operação mediante a qual produtos ou componentes que não sejam resíduos são utilizados novamente para o mesmo fim para que foram concebidos (Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de Junho, Portugal).

Ao nível dos países da UE, incluindo Portugal, a reutilização sobretudo das embalagens já tem um certo historial. O material mais amplamente reutilizado é o vidro, embora alguns países como a Dinamarca também reutilizem o plástico, nomeadamente o politereftalato de etilo (PET). Contudo, ao longo dos últimos anos, têm-se verificado um decréscimo da reutilização de bens domésticos, devido a interação de diversos fatores, como a mudança dos padrões de consumo e a emergência de novas políticas comerciais, acompanhadas de um aumento das possibilidades de opção do consumidor (Martinho & Gonçalves, 2000).

Reciclagem

Para Oliveira (2004), a reciclagem está relacionada com o reaproveitamento dos materiais com finalidades similares àquelas para as quais tinham sido originalmente produzidos. Como exemplo, os resíduos de papéis, plásticos, vidros e metais podem ser usados como matéria-prima reciclável nas próprias indústrias que os fabricaram. Neste caso ocorre a economia de energia e de matérias-primas, que deixa de ser usada para produzir a matéria-prima substituída pelo material reciclado.

Na gestão dos resíduos a reciclagem é uma componente necessária, e se devidamente concebida pode gerar vários benefícios como económicos, sociais, ambientais, poupança a nível de consumo ou de espaços em aterro, redução da poluição, aumento da eficiência de outros processos como a compostagem ou a incineração. De facto a reciclagem dos resíduos é uma forma ambientalmente correta de valorização da matéria-prima, fazendo

com que a pressão sobre os recursos naturais na extração das matérias-primas seja aliviada, e ainda proporciona aos cidadãos uma participação ativa na melhoria da qualidade de ambiente.

Entretanto, para que a reciclagem de um determinado resíduo seja viável é necessária uma análise dos custos e benefícios. Sendo assim, um material poderá ser recuperado, caso seu valor de venda tenha condições de concorrer com o valor de mercado de um material não recuperado, ou ainda, se os gastos com sua recuperação forem menores que os gastos com o transporte, tratamento e deposição (Moreira, 2008).

2.3.6.2. A compostagem

A definição de compostagem, não é universal, sendo definida como a decomposição aeróbia de materiais orgânicos, tais como, estrume, folhas, papel e restos de comida, promovida por microrganismos e que decorre em condições controladas convertendo a matéria orgânica num produto estável semelhante ao húmus (Santos, 2007).

Trata-se de um processo aeróbio controlado, em que diversos microrganismos são responsáveis, numa primeira fase, por transformações bioquímicas na massa de resíduos e humificação, numa segunda fase. As reações bioquímicas de degradação da matéria orgânica processam-se em ambiente predominantemente termofílico, também chamada de fase de maturação, que dura cerca de 25 a 30 dias. A fase de humificação em leiras de compostagem, processa-se entre 30 e 60 dias, dependendo da temperatura, humidade, composição da matéria orgânica (concentração de nutrientes) e condições de arejamento.

Quando incluído numa solução integrada tem a vantagem de reduzir ou mesmo eliminar a produção de lixiviados e de biogás nos aterros sanitários, o que torna a exploração mais económica (Russo, 2003).

Fases do processo de compostagem

A compostagem processa-se em quatro fases, a fase mesófila em que à um aumento da temperatura devido às atividades dos microrganismos aeróbios que degradam as matérias orgânicas facilmente mineralizáveis, a fase termófila na qual as temperaturas mantêm-se elevadas, 70°C, levando a higienização do composto, a fase de arrefecimento que corresponde à diminuição da atividade microbiana e a fase de maturação que corresponde ao grau de estabilização das matérias orgânicas (ver Figura 2.1) (Ministério de Agricultura Desenvolvimento Rural e Pescas, Portugal).

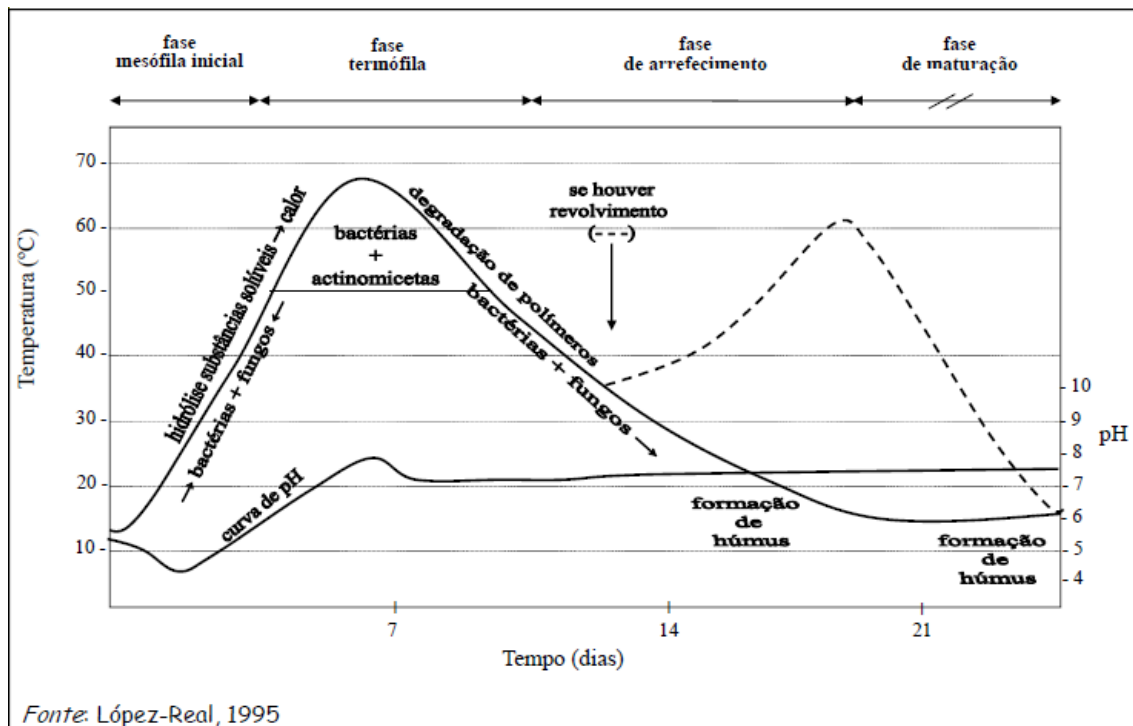


Figura 2.1 - Fases da compostagem. Fonte Queda (2011) *cit in* López-Real, (1995).

Vantagens e os inconvenientes

Segundo Moreira (2008), a compostagem proporciona as seguintes vantagens:

- Economia de espaço físico em aterro sanitário;
- Aproveitamento da matéria orgânica produzida,
- Reciclagem dos nutrientes contidos no solo;
- Processo ambientalmente seguro;
- Eliminação de patógenos

Segundo o Ministério de Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pesca (ND), Portugal, as desvantagens da compostagem são:

- Grande necessidade de mão-de-obra ou maquinaria especializada.

2.3.6.3. Confinamento

O processo recomendado para a disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos é o aterro. Existem dois tipos: o aterro sanitário e o aterro controlado (Zaneti, 2003).

Aterro controlado – modalidade de confinamento no solo em que os resíduos são lançados no solo de forma ordenada e cobertos com terra, possui uma vedação completa e pelo menos uma condição de impermeabilização é satisfeita, mas no entanto não é feita qualquer operação de monitorização ambiental.

Aterro Sanitário

Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos é a técnica de deposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área e volume possíveis, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário (Silveira, 2004).

As fases descritas anteriormente têm grande influencia sobre os aterros, visto que quanto maior for a taxa de valorização, menor será a quantidade de resíduo encaminhada para o aterro, aumentando assim a vida útil do Aterro e diminuindo o custo de exploração. Se a escala do aterro for adequada, deposição de uma quantidade mínima de cerca de 200 toneladas por dia, pode haver o aproveitamento do biogás produzido no aterro, designando-se então de aterro energético. Quando o aterro sanitário (AS) recebe os restos das outras formas de valorização de resíduos é um aterro de rejeitos, sem produção de biogás e sem emissão de lixiviados poluentes (Russo, 2003).

Lixeira

Ainda existem países onde os resíduos são encaminhados para as lixeiras, que segundo Moreira (2008) esta é uma modalidade de confinamento no solo em que os resíduos são depositados de forma indiscriminada e não existe qualquer controle posterior.

2.3.6.4. Incineração

Segundo Russo (2003) e Levy & Cabeças (2006) é outra das tecnologias utilizadas para tratamento dos resíduos sólidos, tanto urbanos como industriais, utilizada em especial nos países nórdicos.

Este processo tem como objetivo a eliminação dos resíduos sólidos urbanos através da sua combustão controlada, com um mínimo de produtos finais a conduzir ao aterro. Estes produtos, cinzas e escórias são em peso, cerca de 20% dos produtos entrados, isto é, 16% da totalidade dos RSU produzidos.

Esta é muito usada no tratamento dos resíduos hospitalares perigosos para a saúde e certos resíduos industriais perigosos. Apresenta vantagens como a redução dos volumes a depositar em aterros, que pode chegar a 90 %, a eliminação de resíduos patogénicos e tóxicos e a produção de energia sob a forma de eletricidade ou de vapor de água (Russo, 2003).

3. Situação atual da gestão dos RSU em Cabo Verde

3.1. Considerações gerais

O aumento da produção, complexidade de resíduos e consequentemente do grau de poluição, vem despertando assim a atenção dos sucessivos Governos de Cabo Verde que têm demonstrado grande preocupação relativamente à preservação dos ecossistemas e ao enquadramento das Instituições vocacionadas para a gestão ambiental. Essas preocupações estão expressas em diversos instrumentos, como a Constituição da República - consagra a todo o cidadão o direito a um ambiente de vida saudável e ecologicamente equilibrado – as Grandes Opções do Plano para 2001-2005, a assinatura e ratificação de Convenções Internacionais e publicação de Legislação apropriada (PANAI, 2003).

Tendo em conta o Plano de Gestão de Resíduos, elaborado em 2003, no âmbito da elaboração do PANA II, a quantidade total de Resíduos Sólidos Urbanos RSU recolhidos é de 66.386 ton/ano, baseando-se neste dados estimou-se a quantidade de resíduos recolhidos para os anos seguintes até 2014 (Tabela 3.1). Segundo o MAAP (2004) esta quantidade não corresponde à produzida pela totalidade da população, uma vez que os serviços de recolha não abrangem todas as localidades. De acordo com os cálculos efetuados, cerca de 34% da população não é beneficiada pelos serviços de recolha. Assumindo que os 34% da população, não beneficiados pelos serviços de recolha, produzam resíduos a um ritmo semelhante aos 66% da população servidos, a quantidade de RSU a nível nacional seria estimada em 101.000 toneladas/ano. Esta quantidade seria equivalente a uma produção de resíduos de 600 gramas/habitante/dia.

Tabela 3.1 - Projeção da Quantidade de Resíduos Recolhidos a nível nacional no período 2004 – 2013

Ano	Projeção de população (INE)	Taxa de cobertura de recolha (%)	População servida (nº. de hab.	Taxa de produção de RSU (kg/hab/ano)	Quantidade de resíduos recolhido (ton/ano)
2003	458747	66	302773	0.60	66386
2004	467237	68	317721	0.62	71753
2005	475948	70	333164	0.64	77498
2006	484906	72	349132	0.66	83649
2007	494110	74	365641	0.68	90233
2008	503548	76	382696	0.70	97275
2009	513259	78	400342	0.72	104813
2010	523105	80	418484	0,74	113397
2011	533253	82	437267	0.77	122634
2012	543641	84	456658	0.80	132555

2013	553363	86	475892	0.82	142973
------	--------	----	--------	------	--------

Fonte: Moreira, (2008)

Atualmente, verifica-se que partes destes resíduos continuam a ser rejeitadas no solo, nas linhas de água ou mesmo no mar, criando situações críticas de poluição e graves riscos para a saúde pública (Tavares,2008).

3.2. Gestão de resíduos no País

Segundo o PANA II (2003) a estratégia para a gestão dos resíduos em Cabo Verde, de modo a contribuir para criar as condições de sustentabilidade do desenvolvimento do país, deve centrar-se em duas linhas mestras de atuações:

- Ações para reduzir os efeitos negativos;
- Ações para reduzir as quantidades de resíduos sólidos.

A gestão de RSU em Cabo Verde é efetuada de forma descentralizada, em que as câmaras municipais são responsáveis pela recolha, transporte e destino final. A recolha, transporte e destino final dos outros tipos de resíduos é da responsabilidade dos seus produtores (PANAI, 2003). Contudo, na ilha de Santiago está constituída uma empresa intermunicipal de gestão dos resíduos sólidos, com perspectivas de breve entrada em funcionamento. O aterro municipal que será o destino final dos resíduos de todos os municípios da ilha encontra-se na fase conclusiva de implementação.

3.2.1. Fontes de resíduos

De acordo com o PANAI (2003) os tipos de resíduos produzidos pela atividade humana são muito variados, por isso também existem várias formas de os classificar. As fontes têm a ver com a origem dos resíduos mais precisamente com a organização produtora do resíduo. Cada organização tem as suas características próprias nos resíduos produzidos.

Para classificar os resíduos produzidos em Cabo Verde, identificaram-se as seguintes fontes de resíduos:

- Famílias, escritórios, lojas e serviços,
- Industrias, incluindo turismo
- Hospitais
- Matadouros
- Navios
- Oficinas técnicas
- Centrais elétricas e abastecimento de água (ELECTRA)

3.2.2. Fluxos de resíduos

Segundo o PANAI (2003) fazem parte do mesmo “fluxo de resíduo” todos os resíduos que recebem um tipo de recolha, tratamento ou disposição final diferente dos demais, tanto no presente como no futuro próximo. Para inventariar os diferentes fluxos em Cabo Verde definiu-se *à priori* os seguintes fluxos de resíduos:

- Resíduos sólidos urbanos (RSU)
- Resíduos de grande porte
- Resíduos industriais
- Resíduos perigosos
- Resíduos de construção e demolições
- Lamas de ETAR e fossas sépticas
- Resíduos hospitalares
- Resíduos de matadouros
- Sucata
- Resíduos de lixeiras selvagens
- Óleos usados
- Pneus
- Pilhas e acumuladores

Os resíduos que não foram selecionados como “fluxo de resíduos” são:

- Resíduos de escritórios, lojas e serviços que fazem parte dos resíduos urbanos;
- Resíduos municipais que fazem parte dos resíduos urbanos;
- Fármacos residuais que fazem parte dos resíduos hospitalares.

3.2.3. Deposição e recolha

Avaliação das condições de funcionamento dos sistemas de RSU, nos 17 municípios de Cabo Verde, realizada no âmbito do PANA II, revela o seguinte:

- O método de recolha geralmente praticado é o por contentores, que são colocados em determinados pontos (pontos de recolha), que na maior parte dos casos não têm arranjos específicos, com exceção do Sal, onde este espaço é vedado, apresentando uma única abertura para permitir o acesso da viatura de recolha. Porém, foi também presenciada a recolha do tipo porta-a-porta, nos concelhos de Maio, S. Nicolau e Brava. Foram encontradas situações de recolha mista (por contentores e porta-a-porta) como na Cidade da Praia, Ribeira Grande, S. Vicente, Santa Catarina, entre outros;
- A nível nacional, a recolha não é praticada em função do fluxo de resíduos como seria adequado. Os resíduos domésticos, os industriais, os perigosos (hospitalares),

são recolhidos e transportados em conjunto. A recolha seletiva (de pilhas e acumuladores) é praticada apenas no município de S. Nicolau. Os resíduos de grande porte, os inertes e os óleos usados, não são contemplados pelos serviços municipais de recolha (excetuando o município do Maio, que efetua a recolha porta a porta dos resíduos de grande porte, uma vez por semana).

Em Cabo Verde, os municípios, apesar das dificuldades financeiras, bem como do número insuficiente de equipamentos e recursos humanos, têm envidado esforços principalmente na recolha e transporte dos resíduos urbanos. Atualmente cerca de 66% da população é servida com a recolha. Como podemos observar na Tabela 3.2 a gestão dos resíduos urbanos é da responsabilidade e competência das Câmaras Municipais e relativamente aos outros tipos de resíduos como já foi referido são da responsabilidade dos produtores. (PANAIL, 2003).

Tabela 3.2 - Definição das responsabilidades de recolha, transporte e tratamento dos RSU

TIPOS DE RESÍDUOS	RESPONSÁVEL
Resíduos urbanos	Câmara municipal
Resíduos de grande porte	Produtor
Resíduos industriais	Produtor
Resíduos perigosos	Produtor
Resíduos de construção e demolições	Produtor
Lamas de ETAR e fosses	Produtor
Resíduos hospitalares	Produtor
Resíduos de matadouros	Produtor
Sucatas	Produtor
Resíduos em lixeiras selvagens	Produtor
Óleos usados	Produtor
Pneus	Produtor
Pilhas e acumuladores	Produtor

Fonte: PANAIL (2003)

3.2.4. Destino final

O sistema de eliminação e valorização dos resíduos sólidos é pouco desenvolvido (Moreira, 2008). De facto, ainda não são conhecidas instalações de aterro sanitário, incineração, compostagem ou de triagem de resíduos para respetiva valorização. Como foi anteriormente referido, o primeiro aterro sanitário a se concretizar no país será o aterro sanitário intermunicipal da ilha de Santiago.

Segundo PANAIL (2003) quase todos os resíduos existentes no País têm a lixeira a céu aberto como destino final, com exceção dos seguintes tipos de resíduos:

- Resíduos orgânicos dos hospitais que são enterrados ou incinerados pelos serviços hospitalares,
- Fármacos fora do prazo que são queimados pelas delegacias de Saúde;
- Óleos usados que são armazenados pela Associação Garça Vermelha, rejeitados sem controlo ou queimados;
- Resíduos de construção e demolições grande parte dos resíduos de construção e demolições são vazados pelos produtores, de modo muito aleatório nas redondezas das zonas urbanas;
- Sucatas que são rejeitadas em lugares dispersos.

Em geral, cada município tem uma lixeira oficial, embora existam também algumas lixeiras selvagens. As lixeiras geralmente não são vedadas o que permite o livre acesso das pessoas e animais. Os resíduos depositados não são cobertos diariamente com terra, sendo queimados a céu aberto causando um forte impacto ambiental.

As lixeiras são o destino principal de todos os tipos de resíduos sólidos, domésticos, de construção, das unidades comerciais e industriais, apresentando assim um risco importante à saúde humana devido aos contaminantes que podem escapar para o ar, água ou solo. Os resíduos são lançados sem uma separação prévia e não se sabe ao certo as quantidades de resíduos lançados nas lixeiras.

A dimensão cada vez maior das zonas urbanas e suburbanas cria problemas consideráveis na gestão das lixeiras e aterros sanitários, incluindo a recolha, transporte e tratamento dos resíduos. Nos bairros suburbanos mais pobres de alguns centros urbanos, o problema da gestão dos resíduos tornou-se incontrolável, devido a vários fatores nomeadamente uma inadequada política de urbanização, falta de saneamento, hábitos inadequados e fraca consciência ambiental da sociedade civil (Ministério do Ambiente Agricultura e Pesca, 2004).

3.2.5. Políticas e estratégias da gestão de resíduos

Segundo PANAI (2003), em relação à gestão dos resíduos existe:

- A Lei de Base da Política do Ambiente (Lei nº. 86/IV/93, de 26 de Junho) define as bases de política do ambiente, com estipulação dos princípios e objetivos; dos componentes ambientais naturais (ar, luz, água, solo e subsolo, flora e fauna) e defesa da sua qualidade, dos componentes ambientais humanos (paisagem, património natural e construído e poluição), dos instrumentos de política do ambiente, licenciamento e situações de emergência, organismos responsáveis, direitos e deveres dos cidadãos, e penalizações, atribuindo-se ao governo, no capítulo das

disposições finais, a obrigação de apresentar anualmente à Assembleia Nacional, um relatório sobre o estado do ambiente e ordenamento do território em Cabo Verde e de três em três anos, um livro branco sobre o estado do ambiente em Cabo Verde.

- O Decreto Legislativo nº. 14/97, de 1 de Julho que desenvolve as normas regulamentares de situações previstas na Lei de Bases da Política do Ambiente, estabelecendo os princípios fundamentais destinados a gerir e a proteger o ambiente contra todas as formas de degradação, com o fim de valorizar os recursos naturais, lutar contra a poluição de diversa natureza e origem e melhorar as condições de vida das populações no respeito pelo equilíbrio do meio.
- O Decreto-Lei nº 31/2003 que trata da eliminação de resíduos para a proteção do meio ambiente e saúde pública.
- Lei Nº. 108/89 sobre Estatuto Industrial.
- A política de saneamento que tem como objetivo geral a satisfação das necessidades em termos de condições de salubridade e de ambiente sadio, através de infraestruturação básica de saneamento e implementação de procedimentos e práticas capazes de assegurarem melhorias crescentes das condições de vida.

3.3. Formação, educação ambiental, disponibilização de informação e sensibilização

A informação, educação e comunicação é um instrumento fundamental para a mudança de comportamentos, atitudes e práticas da população relativos ao binómio ambiente/saúde. Constitui um programa horizontal que abrange a totalidade dos programas e, por isso, as ações a ela referentes são abordadas em cada um dos programas. De todo modo, saliente-se que os principais parceiros neste domínio serão os professores, o Centro de Desenvolvimento Sanitário do Ministério da Saúde (CNDS), os órgãos da comunicação social e as organizações comunitárias. Pretende-se utilizar os meios como os jornais, a rádio, a televisão, suportes gráficos, encontros com a comunidade, etc. para a veiculação das mensagens no âmbito da saúde ambiental e da promoção de estilos de vida saudáveis (Ministério do Ambiente Agricultura e Pesca, 2004).

Depois do diagnóstico da situação atual dos RSU nos municípios do País, verificou-se que em matéria de ações de sensibilização, estes têm tido uma atuação muito baixa devido à falta de meios financeiros para promover as atividades temáticas. Com isso, o PANA II reconhece a urgência dos trabalhos de sensibilização, informação e divulgação das ações no domínio do ambiente a todos os níveis, começando pela introdução de conteúdos ambientais no currículo escolar.

4. Trabalho experimental: Gestão de resíduos sólidos urbanos na Cidade de Assomada - Caso de Estudo

4.1. Principais fases do trabalho:

As principais fases deste trabalho resumem-se em:

- Revisão bibliográfica foi feita com base em livros adquiridos, na biblioteca de Municipal de Santa Catarina, em teses de mestrados e doutoramentos. Foram consultadas também estudos e outros documentos publicados em Cabo Verde, para a caracterização da gestão dos resíduos sólidos no país, documentos como o Plano Ambiental Nacional para o Ambiente (PANAI), o Livro Branco do estado do Ambiente em Cabo Verde, Censo 2010 relativamente aos dados populacionais, da habitação entre outros. etc.
- Caracterização da área de estudo começando por caracterizar o país, Cabo Verde, depois a ilha, Santiago, passando assim à caracterização do Concelho onde Assomada está inserida, Santa Catarina, e por fim a cidade de Assomada que vem a ser a área de estudos. Tais caracterizações foram feitas com base na fisiografia, clima, recursos hídricos, abastecimento de água, nas características socioeconómicas, o saneamento básico.
- Análise de um caso de estudo na cidade de Assomada, com base na caracterização do atual sistema de gestão dos resíduos produzidos, na quantificação e caracterização da produção dos resíduos nas casas, nos restaurantes, e na cidade. Nesta fase usou-se de inquéritos individuais para se conhecer a perceção que os munícipes têm sobre o sistema de gestão dos RSU, entrevistou-se a direção municipal de ambiente e saneamento da câmara sobre as particularidades do seu serviço, usou-se de inquéritos dirigidos aos chefes de família e aos responsáveis pelos estabelecimentos comerciais para caracterizar a produção na origem, fez-se várias deslocações à lixeira onde através de uma metodologia adequada separou-se, caracterizou-se e quantificou-se os resíduos recolhidos; analisou-se a nível laboratorial as características físico-química dos RSU e avaliou-se a satisfação da população do local onde se instalou a lixeira municipal através de inquéritos individuais.
- Os dados foram recolhidos na cidade de Assomada, entre Março a Julho de 2012, com auxílio da Câmara Municipal. A análise de dados foi feita com base no programa **spss** versão 17.0.

4.2. Localização da área de estudo

4.2.1. Cabo Verde

O arquipélago de Cabo Verde é constituído por dez ilhas e treze ilhéus, e situa-se a cerca de 450 km da costa Ocidental africana, entre os paralelos 14° 48' e 17° 12' Norte e os meridianos 22° 40' e 25° 22' Oeste. Geograficamente, o país divide-se em dois grupos: Barlavento e Sotavento, de acordo com os ventos dominantes de Nordeste. O do norte (barlavento) compreende as ilhas de Santo Antão, São Vicente, Santa Luzia, São Nicolau, Sal e Boa Vista. O do Sul, as ilhas de Maio, Santiago, Fogo e Brava. As Ilhas são de origem vulcânica e ocupam no seu conjunto uma superfície emersa de 4.033 km². A superfície de Cabo Verde, entretanto, amplia-se com a inclusão da chamada Zona Económica Exclusiva (ZEE), que se estende por cerca de 750.000 km² (Gambôa, 2008). A sua maior ilha é a de Santiago com 991 km² e a menor é de Santa Luzia 35 km² de superfície (Moreira, 2008).

A economia cabo-verdiana baseia-se principalmente no sector dos serviços com uma contribuição de 85,5% para o PIB em 2007. Os sectores da agricultura e da indústria contribuem com 5% e 6,7% respetivamente. 37% da população residente no país é pobre e 16% são considerados muito pobres, a pobreza está fortemente ligada ao analfabetismo (de 6,0% para a população na faixa etária de 15 a 34 anos, 23,7% na de 35 a 49 anos e 53,9 na população com mais de 50 anos) (Varela, 2011).

4.2.2. Ilha de Santiago

A ilha de Santiago, uma das dez ilhas constituintes do arquipélago de Cabo Verde, é a maior do arquipélago e pertence ao grupo Sotavento. Está situada entre o paralelo 14° 50' 15° 20' Norte e o meridiano 23° 20' e 23° 50' W. Apresenta comprimento máximo no sentido SE-NW de 55 Km e uma largura máxima no sentido Este-Oeste de 37 km (Moreira, 2008). É uma das ilhas mais montanhosas do arquipélago.

O clima é do tipo subtropical seco, caracterizado por uma curta estação de chuvas de Julho a Outubro, com precipitações, por vezes torrenciais e mal distribuídas no espaço e no tempo. A média anual de precipitação é de cerca de 225 mm, com tendência para baixar desde a década de sessenta do século passado (Varela, 2011). A temperatura média anual é de 25°C nas zonas baixas áridas, 22°C, nas zonas intermédias e 20°C nas zonas de altitude (Moreira, 2008).

De acordo com os resultados do Censo 2010, a ilha de Santiago, com uma área de 990,9 km², detém mais de metade da população cabo-verdiana (55,7%), Está administrativamente subdividida em nove municípios: Tarrafal, Santa Catarina - onde se localiza a área de

estudos, Calheta São Miguel, São Salvador do Mundo, São Lourenço dos Órgãos, Santa Cruz, São Domingos, Praia (capital do país) e Ribeira Grande de Santiago.

4.2.3. Concelho de Santa Catarina

O concelho de Santa Catarina situa-se na parte central e litoral Oeste da ilha de Santiago, entre 14° 55' e 15° 15' de latitude Norte e 23° 35' e 23° 50' de longitude Oeste. Faz fronteira com cinco municípios da ilha de Santiago, a Norte com o concelho do Tarrafal, a Nordeste com o de S. Miguel, a Este com o de Santa Cruz e São Salvador do Mundo e a Sul com o concelho da Ribeira Grande. Abrange uma superfície de 204,7 km², representando 22% da superfície emersa de Santiago (991 km²) e 5% da superfície do país. É o maior município da ilha em dimensão territorial (Correia, 2011).

Quanto ao clima do Concelho, é tropical seco, à semelhança ao do País, com tendência para árido, devido a sua localização na faixa do deserto do Sahara, donde recebe forte influência durante o ano. Porém, podem-se diferenciar os seguintes estratos climáticos: árido, semiárido, sub-húmido e húmido (Gambôa, 2008). O Concelho de Santa Catarina apresenta 43.297 habitantes distribuídos por cinquenta localidades segundo o Censo 2010.

De acordo com Gambôa (2008), o Município de Santa Catarina é constituído por um extenso planalto encaixado entre dois sistemas montanhosos (Pico de Antónia e Serra Malagueta), com uma altitude média de cerca de 500 metros e ladeado por um conjunto de ribeiras expressivas e abertas em que se destaca a de Águas Belas e/ou de Engenho. Ele passou, pela portaria N.º 146 de 4 de Maio de 1912, a ter sede em Assomada, que segundo Correia (2011), foi elevada à categoria de cidade a 13 de Maio de 2001. Assim a pequena cidade de Assomada passaria a ter um papel ativo, dada a sua potencialidade e posição privilegiada na parte central da ilha de Santiago, servindo de ponto de ligação entre os diferentes municípios do interior, norte e centro (Gambôa, 2008).

A Figura 4.1 apresenta um resumo da localização geográfica da área de estudo, a localização do país, da ilha, do concelho e da cidade.

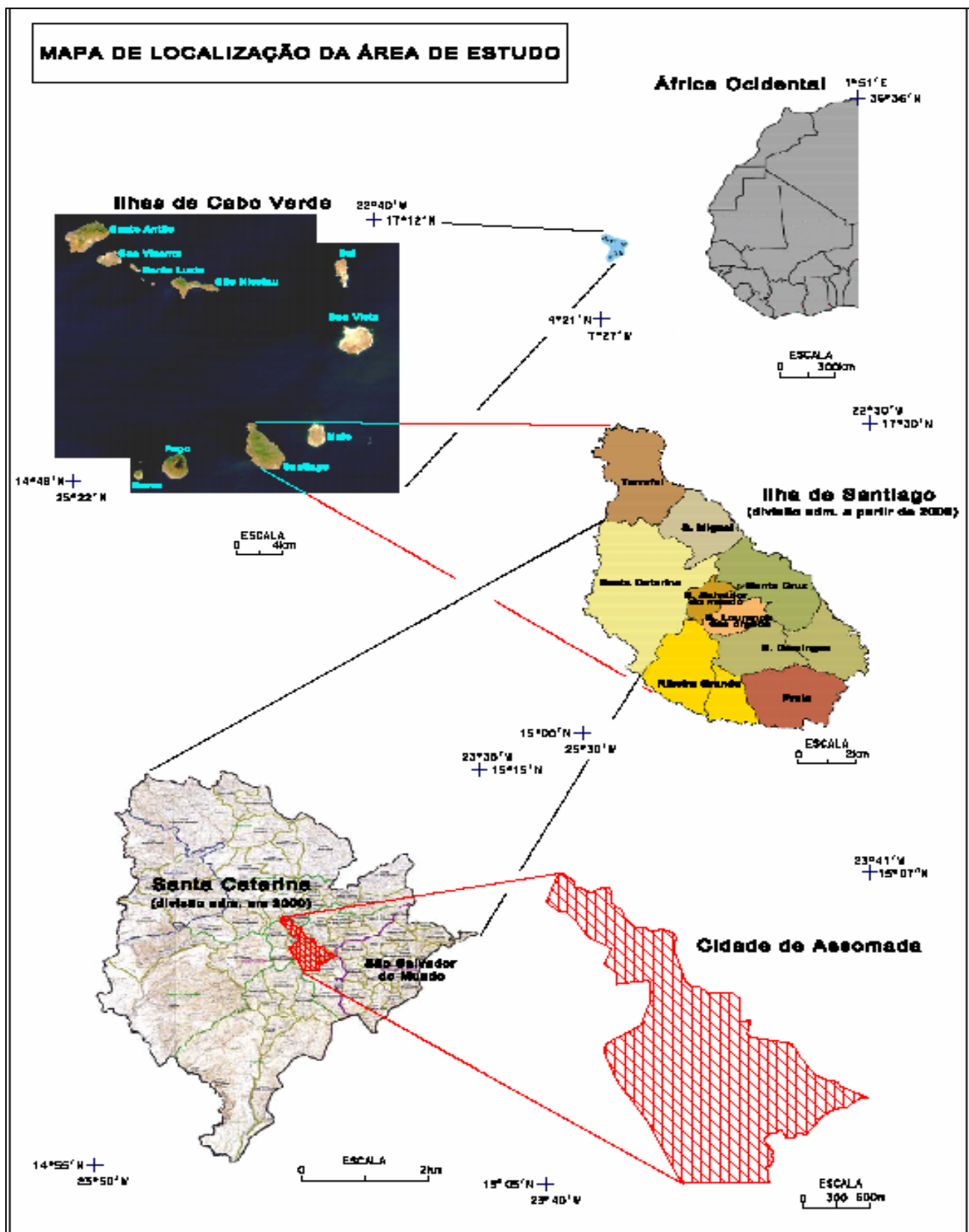


Figura 4.1. – Localização geográfica da área de estudo.
Fonte: Gambôa, 2008

4.2.4. Assomada

Assomada é o maior centro urbano do interior da ilha de Santiago, o que torna patente que a sua centralidade não é apenas do ponto de vista geográfico (Correia, 2011).

Apresenta uma população de 12332 habitantes, dos quais 5900 do sexo masculino e 6432 do sexo feminino (Censo 2010). Assomada fica a 36 km para norte da cidade da Praia, capital do país, com uma superfície de 550 hectares (ANMCV, 2004).

Assomada localiza-se a uma altitude de 450 metros e é recortada a sul e sudoeste pelas bacias hidrográficas dos Engenhos e de Sedeguma, respetivamente, por onde drenam a maior quantidade das águas superficiais, e, no setor norte, fica a bacia hidrográfica da Boa Entrada (Gambôa, 2008).

A cidade está subdividida, segundo Censo 2010 em vinte e um bairros: Achada Riba, Atrás de Banco, Bolanha, Centro, Chão de Santos, Covão, Covão Ribeiro, Cruz Vermelha, Cumbém, Cutelo, Cutelo Torre, Espinho Branco, Leiria, Lém-Vieira, Matinho, Nhagar, Pedra Barro, Ponta Fonte Lima, Portãozinho, Tarrafalinho, Tráz D'Empa.

4.2.4.1. Contextualização histórica

Assomada foi, do ponto de vista urbanístico, bastante limitado, durante, praticamente todo o período que antecede a independência de Cabo Verde em 1975. Período esse marcado por grande predomínio da vida agrária. Estas limitações só foram superadas após a Independência, devido às novas mudanças e transformações implementadas, facultando assim, às pessoas novas perceções sobre a realidade, o que fez com que estes se enchessem de coragem e passassem a construir segundo novos modelos, preenchendo assim os espaços vazios em direção ao centro da cidade (Gambôa, 2008).

Segundo Gambôa (2008), nos últimos tempos, Assomada vem conhecendo uma dinâmica assinalável no seu crescimento, ganhando algumas infraestruturas e equipamentos públicos, nos finais da década de 70 e princípio da de 80 do século passado, dentre os quais se destacam: o edifício do Banco Comercial do Atlântico; edifício do complexo de Ensino (atual Escola Secundária Amílcar Cabral), no final de 1980, os dos Correios de Cabo Verde, do Hospital regional de Santa Catarina e mais recentemente, a remodelação e ampliação do edifício da Câmara Municipal. Obtendo assim, uma certa projeção e visibilidade não só em Santiago, mas a nível do país. De acordo com Spínola (2003): “Assomada é, hoje, razoavelmente bem servida. Existem várias repartições públicas e privadas, instituições sociais, religiosas, casas comerciais, instituições escolares de diversos níveis, restaurantes, centro cultural, mercado, etc”

O investimento dos imigrantes é um dos principais agentes de desenvolvimento socioeconómico da cidade.

4.2.4.2. Clima

Visto que Assomada faz parte do concelho de Santa Catarina, o seu clima é quente tropical seco, semelhante ao do Concelho, com tendência para árido, devido à sua localização na faixa do deserto do Sahara, donde recebe forte influência durante o ano (Correia, 2011).

4.2.4.3. Recursos Hídricos

As mudanças dos fatores climáticos e meteorológicos predominantes não favorecem as condições de pluviosidade sendo a pluviometria média de 400 mm no planalto de Assomada (ANMCV, 2004).

A água é um bem necessário do dia-a-dia, principalmente no abastecimento doméstico das populações locais, na produção em diversos sectores de atividade económica, com destaque para a agricultura, a pesca, a indústria, o saneamento básico, as obras públicas e o turismo.

Em termos gerais, o concelho dispõe dos seguintes tipos e quantidades de recursos hídricos: águas superficiais: 16,6 milhões de m³/ano; águas subterrâneas em bruto no período médio: 7,9 milhões de m³/ano, águas subterrâneas exploráveis em período seco: 4,2 milhões de m³/ano (Correia, 2011).

4.2.4.4. Características socioeconómicas

A Cidade de Assomada, sede administrativa e comercial do concelho, é a única área urbana propriamente dita, embora também seja possível encontrar traços da ruralidade do concelho, quer na morfologia urbana, quer nos estilos e modos de vida dos seus moradores (Correia, 2011).

O mercado da Assomada é o mais importante do país, para onde confluem pessoas de toda a ilha de Santiago. Este apresenta uma enorme variedade de produtos agrícolas e artigos diversos que se compram e vendem, visto que Santa Catarina é um concelho de características rurais que tem como principais atividades económicas a agricultura de sequeiro, a criação de gado, a avicultura, a pesca e o comércio retalhista. Mas também existem novos setores que estão em crescimento, como a construção civil, a hotelaria e a restauração.

O comércio nas ruas, apesar da sua importância para a arrecadação de receitas municipais, tem provocado um certo impacto negativo na organização da cidade, dada a forma

desordenada como é praticado. Com efeito, o crescimento desse tipo de comércio ultrapassou de longe a capacidade de absorção oferecida pelos equipamentos existentes, sobretudo, nos dias de maiores movimentações (quarta-feira e sábado). Em consequência disso, as calçadas e algumas ruas do centro da cidade passaram a ser os pontos de colocação de mercadorias diversas, violando desse modo, o Código de Posturas Municipal, nesse capítulo (Gambôa, 2008).

4.2.4.5. Energia elétrica

Relativamente à energia elétrica, regista-se, em termos de ligação à rede de fornecimento, uma cobertura no total de 82,9% dos alojamentos urbanos. Entretanto, esta é apontada pelas autoridades locais como um dos grandes constrangimentos para o desenvolvimento do Concelho, não só pelo seu fraco potencial de fornecimento, mas, sobretudo, pela sua irregularidade e pela fraca cobertura no que consiste à iluminação pública, abrangendo parcelas reduzidas da cidade (Gambôa, 2008).

4.2.4.6. Saneamento básico

O acesso ao saneamento básico constitui um dos principais problemas urbanos da cidade. O município não dispõe da rede de esgoto, as águas residuais são rejeitadas na envolvente das habitações e no meio recetor natural, com graves repercussões ambientais e na saúde pública.

A recolha dos resíduos sólidos é assegurada por contentores em alguns bairros da cidade de Assomada. Porém, não existe aterro sanitário e, após a recolha, o lixo é depositado em lixeiras em zonas não residenciais (Correia, 2011). Esta área constitui objeto de estudo deste trabalho.

4.2.4.7. Abastecimento de água

A água potável chega a 81% da população sendo 45% do abastecimento feito através da rede pública (INE, 2011). Segundo Gambôa (2008), o abastecimento da água tem sido um dos maiores problemas enfrentados pela municipalidade, não só devido à escassez hidrológica, mas também pelo grande crescimento e dispersão da população do Município limitando a disponibilidade e o acesso à água para todos. Não obstante uma significativa melhoria verificada nas condições de acesso à água através da rede pública em Assomada, depara-se ainda com algumas deficiências nomeadamente cortes constantes no fornecimento de energia elétrica, desperdício devido às fugas na rede, e também os déficits registados normalmente nos meses mais secos do ano (Maio e Junho) com o abaixamento

dos caudais freáticos, sobretudo nos anos de fraca precipitação. Nos últimos anos Notou-se que o abastecimento pelos fontanários públicos (chafarizes) baixou significativamente.

4.3. Materiais e Métodos

Devido à natureza heterogénea dos resíduos sólidos, a determinação da composição não é uma tarefa fácil. Por esse motivo, generalizados procedimentos de campo com base no senso comum e técnicas de amostragem aleatória evoluíram para determinar a composição. Na literatura, não há nenhum método específico utilizado para especificar o número de amostras para a caracterização de resíduos sólidos urbanos (Al-Khatib et al., 2010).

Neste estudo foram escolhidas 45 pontos de estudo na cidade, relativamente à origem da produção dos resíduos, incluindo casas, centro de saúde, estabelecimentos de ensino e estabelecimentos comerciais. Foram realizadas inquéritos, entrevistas, e também foram feitas caracterizações e quantificações dos resíduos. Em alguns estabelecimentos a quantificação e caracterização dos resíduos não fazia muito sentido, e noutros não foi possível por falta da colaboração dos responsáveis, procedendo-se apenas à realização de entrevistas aos responsáveis. Relativamente ao destino final, a lixeira, foram feitas determinações do peso específico, da composição gravimétrica e recolhas de amostras a serem analisadas no laboratório. Também foram feitas entrevistas e inquéritos a fim de perceber melhor a gestão dos RSU na cidade, do ponto de vista das populações e dos responsáveis da Direção de Ambiente e Saneamento.

A Tabela 4.1 apresenta um resumo de todas as operações feitas ao longo da pesquisa, dividindo cada sector em grupos.

Tabela 4.1 - Universo do estudo realizado em Assomada.

Grupo	Local	Descrição	Metodologia/método
A – Produção dos RSU.	Habitacões, restaurantes, estabelecimentos de ensino, estabelecimentos comerciais e de prestações de serviço	<ul style="list-style-type: none"> - 24 casas - 4 restaurantes - 1 escola secundária - 1 universidade - 2 jardins infantis - 4 minimercados - 2 oficinas - 2 postos de gasolina - 2 farmácias - 1 Centro de saúde - 1 Mercado - 1 Matadouro 	- Quantificação, caracterização dos resíduos, e realizações de inquéritos, para as habitações e restaurantes, -realização de inquéritos para os restantes estabelecimentos.
B– Caracterização da Gestão de RSU em Assomada	Assomada	- Avaliação da gestão de RSU na cidade – descrição do sistema de recolha	Entrevista
C- Caracterização dos resíduos na lixeira Municipal	Destino final	1 lixeira municipal	Descrição da área, determinação do peso específico, da composição gravimétrica e recolha de amostra para posterior análise no laboratório.
D – A percepção do sistema de gestão dos resíduos pela comunidade - Inquéritos	<ul style="list-style-type: none"> - Assomada - Ribeira da barca 	- Avaliação do conhecimento e a satisfação das populações em relação à gestão dos RSU na cidade, e avaliação do grau de satisfação da população de Ribeira da Barca em relação da gestão dos RSU, e da localização da lixeira.	Entrevista e Inquéritos

4.3.1. Grupo A – Produção dos resíduos

4.3.1.1. Produção de resíduos nas casas e restaurantes

Particularmente nas moradias e nos restaurantes, quantificou-se e caracterizou-se os resíduos produzidos. Cada casa e restaurante selecionado para os estudos preencheram

um inquérito com o objetivo de ficar a conhecer o número e o grau de escolaridade das pessoas afetadas, da localização dos contentores em relação a estas, o lugar e localização do ponto de deposição dos resíduos, o conhecimento das pessoas afetadas em relação à quantidade e tipo de resíduos que mais produzem, em relação ao tema gestão de resíduos, se estariam dispostos a ajudar numa melhor gestão dos resíduos, e o quanto eles são capazes de pagar para a recolha dos resíduos. Ainda para o caso das residências o inquérito também visou coletar informações socioeconómicas dos moradores.

4.3.1.1.1. Quantificação e caracterização dos resíduos nas residências e nos restaurantes

Foi estabelecido um plano de amostragem contemplando 28 estabelecimentos dos quais vinte e quatro moradias e quatro restaurantes na cidade, onde foram recolhidos, quantificados e caracterizados detalhadamente os resíduos sólidos produzidos.

Para a seleção dos estabelecimentos contemplados procedeu-se do seguinte modo:

- Dividiu-se a cidade em cinco zonas como mostra a Figura 4.2. Em cada zona escolheram-se cinco casas de uma forma aleatória, exceto a zona de menor dimensão onde se escolheu quatro moradias;
- Os restaurantes foram escolhidos de forma a abranger os pontos mais importantes da cidade.

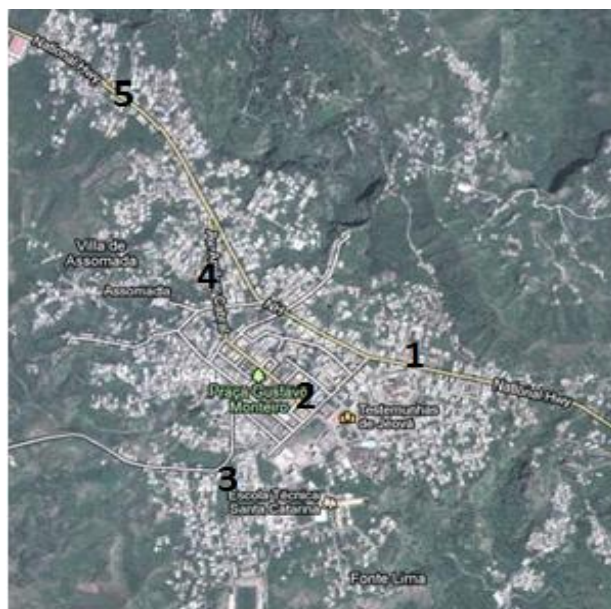


Figura 4.2 - Localização das cinco zonas onde foram realizadas os estudos nas casas. (de 1 até 4, foram analisadas cinco casas, na zona 5 apenas quatro). Fonte: adaptado do Google Maps.

4.3.1.1.2. Procedimentos da amostragem

Semanalmente distribuíram-se sacos de plásticos nas moradias para recolha dos resíduos produzidos em três dias consecutivos. Este intervalo de tempo foi estipulado de forma a permitir a acumulação de um volume de resíduos passíveis de ser quantificado e classificado pelos materiais de trabalho disponíveis.

Após a recolha dos sacos pesava-se a totalidade do seu conteúdo com recurso a uma balança de capacidade máxima de 22 kg, e com distância de um kg entre os valores, (Figura 4.3) obtendo assim o peso do total dos resíduos produzidos durante os três dias. A produção diária média obteve-se dividindo o peso total dos três.

A caracterização foi feita separando os resíduos nos seus diferentes componentes: borracha, couro, madeira, matéria orgânica, metal, papel e papelão, plástico, vidro, trapo e indiferenciado. Com a proteção de umas luvas, batas e máscaras separou-se cada componente do volume total e estes foram pesados separadamente numa balança com capacidade máxima de 5000 gramas, com variações de 200 gramas. (Figura 4.3).

A composição gravimétrica fez-se dividindo o peso de cada componente pelo peso total e multiplicando por cem, visto este ser em percentagem.

Para os restaurantes procedeu-se da mesma forma, excetuando que, a permanência dos sacos nos restaurantes foi de vinte e quatro horas, porque nos restaurantes a produção dos resíduos é maior comparativamente às casas.

Repetiu-se estes procedimentos por três vezes durante três semanas.



Figura 4.3 - Balanças usadas na pesagem dos resíduos (a - balança de menor capacidade, usada na pesagem dos resíduos separados, b - balança usada na pesagem do saco na sua totalidade. Fonte: fotos do autor.

4.3.1.2. Produção de resíduos nos estabelecimentos

Procedeu-se também com a realização de entrevistas aos responsáveis dos estabelecimentos, recolhendo assim informações sobre o tipo de estabelecimento (de ensino, comercial e de prestações de serviço), os funcionários, a limpeza dos estabelecimentos, e ter uma noção também da quantidade e do tipo de resíduos que mais são produzidos nestes estabelecimentos. Avaliou-se também o grau de satisfação dos responsáveis para com a gestão dos RSU na cidade e a possibilidade de uma futura colaboração na melhoria da gestão dos RSU na cidade de Assomada.

4.3.2. Grupo B - Caracterização da Gestão de RSU em Assomada

Neste ponto foi feita uma entrevista, ao engenheiro da Direção Municipal de Ambiente e Saneamento (DMAS). A entrevista tinha como objetivo perceber e ficar a conhecer como é feita a gestão dos RSU em Assomada. Na entrevista foram abordadas várias questões como a existência de plano municipal e quais as obrigações da DMAS para com a cidade, em relação à gestão dos RSU. Aspetos relacionados com a recolha e transporte (área, quantidade, frequência, infraestruturas existentes, etc.), e com o destino final dos resíduos (localização, características do local de deposição, modo de deposição e o tipo de tratamento sofrido pelos resíduos).

4.3.3. Grupo C - Caracterização dos resíduos na lixeira Municipal

4.3.3.1. Caracterização e quantificação dos resíduos na lixeira.

Neste contexto, foram feitos estudos na lixeira situado no Alto de Santa Catarina, com o objetivo de determinar o peso específico dos RSU, a composição gravimétrica e também fazer a recolha da amostra para uma posterior análise no laboratório. Diariamente foram sujeitas a análise um volume de 10 m³, que corresponde ao volume recolhido por um camião, e relativos apenas à cidade, não incluindo os resíduos recolhidos no percurso até a lixeira.

4.3.3.1.1. Peso específico

Os resíduos recolhidos na cidade são descarregados na lixeira municipal. Depois da descarga do camião estendia-se uma lona de plástico no chão, permitindo captar todo o material pesado numa só pilha de resíduos. Com o auxílio de uma pá enchem-se dois bidões cada um com 200 litros de resíduos, apanhados no topo da pilha, na base, e nos laterais esquerdo e direito (Figura 4.4). Em seguida pesa-se o volume enchido em cada bidão e por diferença com o peso vazio do bidão obtém-se o peso dos 200 litros resíduos.

Assim dividindo este peso em Kg pelo volume (200 L) obtém-se o peso específico em Kg/L. Os bidões foram pesados com uma balança de maior capacidade que as utilizadas nas casas e restaurantes, 250 kg.

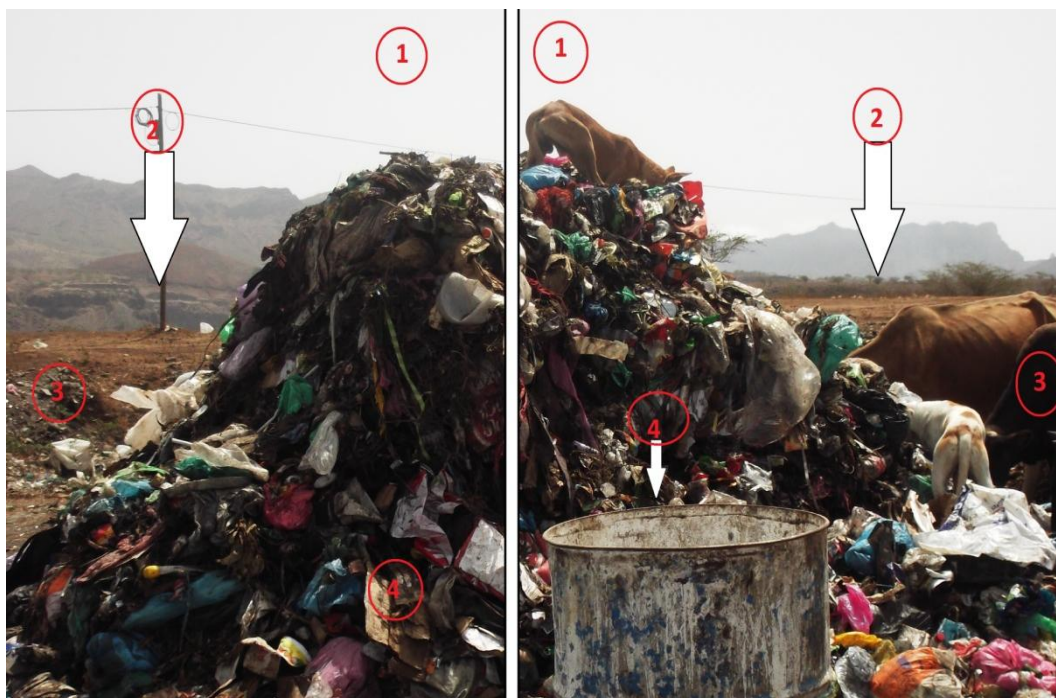


Figura 4.4 – Divisão de pilha, e os locais da recolha (1- topo, 2- lateral esquerdo, 3- na base e 4- lateral direito). Foto do autor.

4.3.3.1.2. Recolha de amostra

Depois de depositar os resíduos sobre a lona, abriam-se os sacos de plástico, e em seguida misturavam-se os resíduos durante mais ou menos dez minutos, de modo a ter uma amostra mais homogênea possível. A recolha das amostras (aproximadamente 1 kg) foi feita no centro e nos extremos da pilha depositada no plástico, e foram guardadas em dois sacos de plásticos devidamente fechados, tomando nota então da hora do início do trabalho, da hora da recolha, e de algumas observações relativas aos dias da recolha (o vento, as características da pilha, etc.).

As Figuras que se seguem (4.5 e 4.6), mostram algumas das operações feitas na quantificação dos resíduos na cidade. Estas operações foram realizadas para a quantificação e classificação dos resíduos.



Figura 4.5 – a) - O plástico a ser estendido, b) - Recolha dos resíduos na pilha, c) - O bidão cheio, a ser preparado para a pesagem. Fotos do autor.

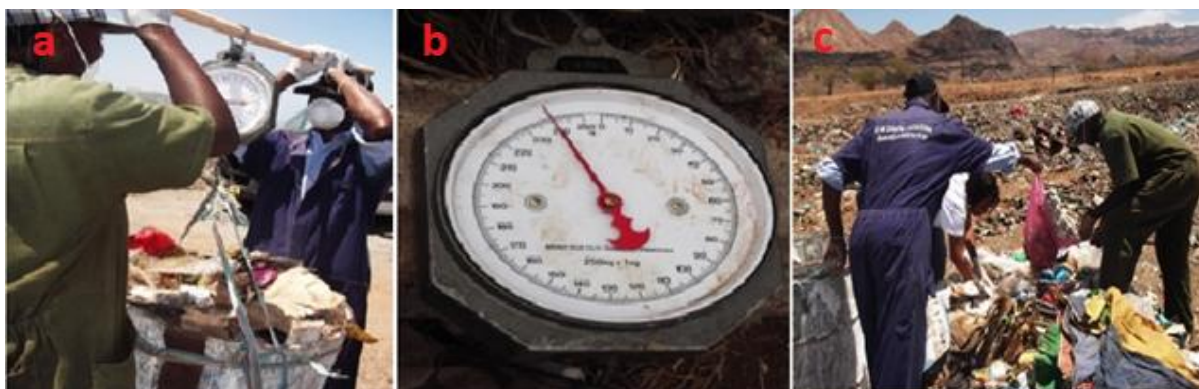


Figura 4.6 – a) - Pesagem dos bidões com os resíduos, b) - Balança usada nas pesagens, c) - Abertura dos sacos, para posterior homogeneização da amostra. Fonte: fotos do autor.

4.3.3.1.3. Composição gravimétrica

Esta foi determinada da mesma forma que as composições das residências e dos restaurantes, separou-se os diferentes componentes, estes foram colocados nos sacos e depois foram pesados. O peso destes foi dividido pelo peso total.

4.3.3.1.4. Análise laboratorial

Após a recolha das amostras, estas foram encaminhadas para o laboratório do Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário (INIDA). Neste, foram realizadas determinações como o teor de matéria orgânica, e teor de cinzas, o teor de humidade e matéria seca. Infelizmente não foram realizadas mais análises devido ao facto de mais análises apresentam mais gastos para o laboratório, e ter-se-ia de pagar por elas. Logo após à chegada das amostras no laboratório, procedeu-se com a determinação do teor de humidade e matéria seca, depois as amostras foram secas, trituradas, e crivadas para a determinação da matéria orgânica e teor de cinzas.

4.3.3.2. Dificuldades ao longo de trabalho

No início tinha-se como objetivo fazer os estudos durante um mês, incluindo todos os dias de semana. Mas infelizmente tal objetivo não foi cumprido devido a vários fatores:

- Falta de trabalhadores e meios de transportes para a realização dos estudos aos fins de semana (sábados e domingos),
- Constante avaria do camião da recolha dos resíduos,
- Falta de transporte para a deslocação à lixeira nos dias de semana, principalmente nos dias da feira (quarta-feira e sábado),
- A deslocação à lixeira, e a não realização do trabalho, porque os guardas estavam sempre a queimar os resíduos logo à chegada destes à lixeira, apesar de já estarem avisados para não procederem à queima antes da realização do trabalho,
- A campanha eleitoral que ocorreu nas duas últimas semanas de julho, e as inaugurações realizadas na cidade antes desta, indisponibilizando assim os transportes para a deslocação à lixeira.
- As festividades na cidade, (13 de Maio), e na localidade de Ribeira da Barca (31 de Maio), que com os preparativos levaram à indisponibilização do transporte para a lixeira.

Com isto, o trabalho na lixeira começou no dia 26 de abril e terminou no dia 18 de julho, em que não foram realizados estudos aos fins de semana, pelas razões já mencionadas e tirando todas as interrupções ao longo do trabalho, os estudos tiveram um período de três semanas.

Neste trabalho foram abordados os resíduos sólidos urbanos, as que a responsabilidade de recolha é da CM, não abrangendo então resíduos de construção e demolições, de grande porte, hospitalares, sucatas, óleos usados, etc.

4.3.4. Grupo D - A perceção do sistema de gestão dos resíduos pela comunidade - Inquéritos

Foram realizados dois inquéritos, uma foi direcionada à população de Assomada (100 inquéritos) e aos que frequentam a cidade todos os dias, a outra foi para a população de Ribeira da Barca (43 inquéritos).

O inquérito feito em Assomada, baseava-se na avaliação da população em relação ao seu comportamento e conhecimento de questões relacionadas com o ambiente, a opinião em relação à gestão de RSU na cidade, e da disponibilidade destes em ajudar a melhorar a gestão dos resíduos.

O inquérito à população da Ribeira da Barca tinha como principal objetivo avaliar a satisfação da população em relação à gestão dos resíduos na localidade e à localização da lixeira, porque esta localiza-se a aproximadamente 5 km da localidade e este está a uma cota mais baixa do que a lixeira.

5. Resultados

5.1. Grupo A - Produção de resíduos em Assomada

5.1.1. Pesquisa nas residências

Das 24 casas, onde foram realizadas os estudos, 50% corresponde a prédios e 25,8 são casas do tipo raiz do chão. Na maioria delas (54,2%) o chefe de família é de sexo masculino, e 45,8% são de nível social alto, 37,4% baixo e as restantes são de nível social médio. 54,2% das casas são do tipo T3, 25% são do tipo T2 e apenas 12,5% são T1.

A maioria dos domicílios tem entre 3 a 5 moradores (54,2%), 25% entre 6 a 9, 8,3% tem 3 e 4,2% tem mais de 10, dois e um morador. Metade dos agregados familiares das casas contempladas têm como nível médio de escolaridade o ensino secundário, 16,7% o ensino superior.

Em relação à recolha dos resíduos, todas as casas tem acesso aos contentores municipais, em que 29,2% dos contentores situam-se a uma distância de 20 a 50 metros das casas, 25% de 5 a 10 metros, 8,3% entre 50 a 100 metros e 8,3% a uma distância superior a 100 metros. 91,7% das casas depositam os resíduos no contentor, 8,3% depositam nas encostas/achadas. A distância entre os pontos de deposição e as casas são as mesmas que a distância entre os contentores e as casas, destacando apenas uma diminuição de 4,1% na distância entre 50 a 100 metros e um aumento de 4,1% para distâncias inferiores a 5 metros (Figuras 5.1 e 5.2). A evacuação dos resíduos em 37,5% das casas é diária, 20,8% é de três dias, 12,5% é de dois dias. Em 12,5% das casas a evacuação é de uma semana e 16,3 % varia entre quatro dias e cinco dias.

No que diz respeito à recolha dos resíduos por parte das autoridades, 54,2% dos moradores não estão satisfeitos com o sistema de recolha, nas quais 45,8% alega que estes demoram muito tempo, 8,3% dizem que nas suas ruas não ocorre recolha de resíduos e os restantes casos não responderam.

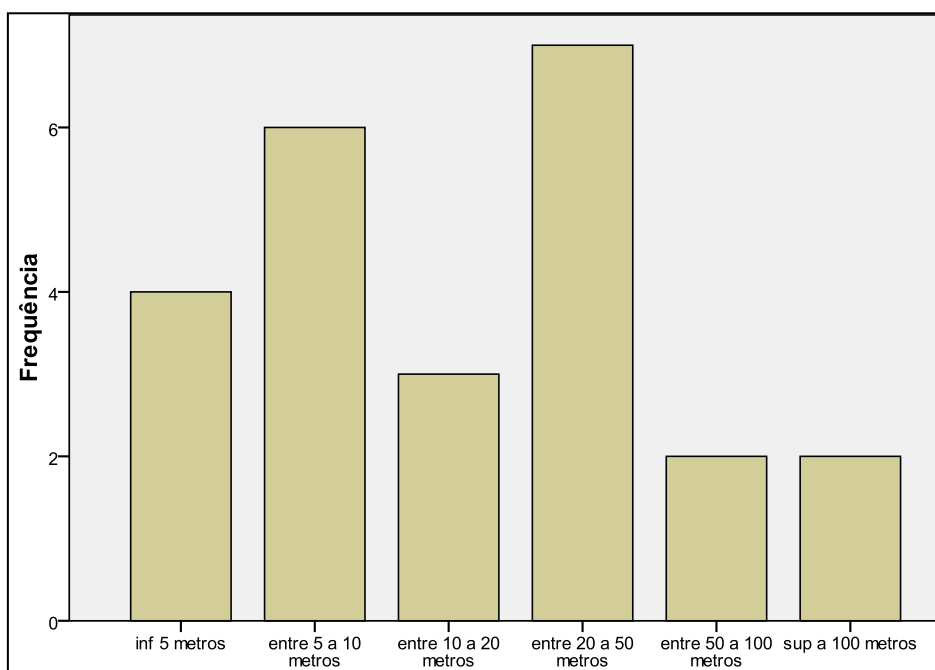


Figura 5.1 - Representação gráfica da distância entre o contentor e as residências.

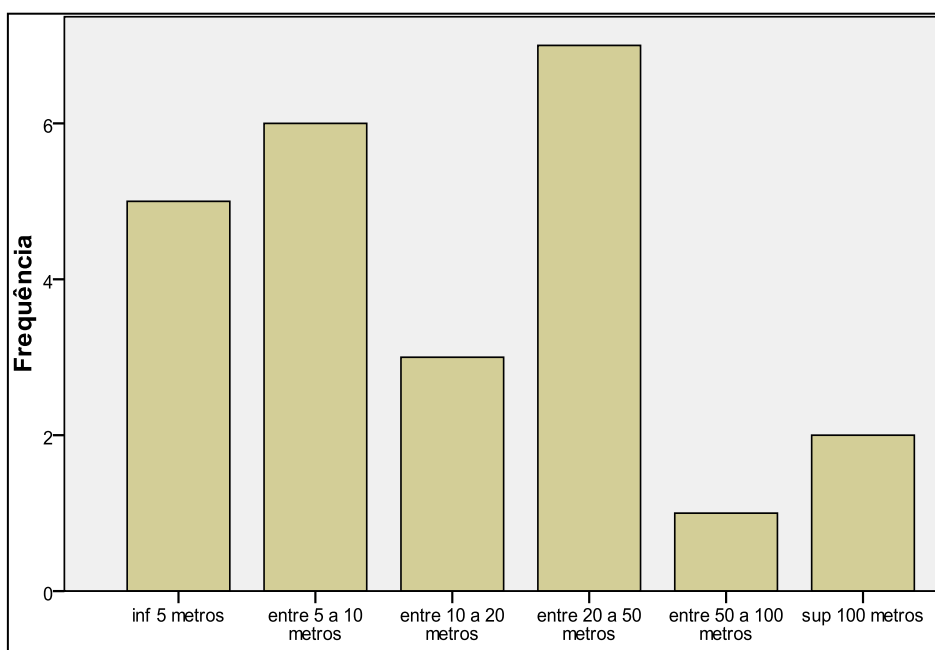


Figura 5.2 - Representação gráfica da distância entre as residências e o ponto de deposição dos resíduos.

Segundo os moradores, o resíduo mais produzido nas residências é o plástico, 54,2% seguido do papel com uma percentagem de 29,2, e da matéria orgânica com 8,3%. A maioria das casas, 83,3% usa a matéria orgânica produzida para alimentar os animais (porcos), mesmo nas casas onde não fazem criação de porcos, a maioria da matéria orgânica é encaminhada para vizinhos, familiares entre outros que a fazem. A parte da

matéria orgânica direcionada para os porcos não foi quantificada. 87,5% dos moradores não sabe a quantidade de resíduos que produzem em casa.

Tendo em conta as várias formas de valorização, 83,3% já ouviu falar, mas em 62,5% das casas não são praticadas nenhuma delas, justificando que nunca se importaram com isso (45,8%), que dá muito trabalho (16,7%), que não gosta (4,2%).

A maioria, 87,5%, não sabe se é cobrada uma taxa pela recolha dos resíduos, das 12,5% que sabem, não tem noção da sua quantidade. Metade das famílias inquiridas não estão dispostas a pagar taxas pela recolha de resíduos, 25% está disposta a pagar entre 100 a 300 escudos (1 a 3 euros), apenas 4,2 % está disposta a pagar uma quantidade superior a 300 escudos (superior a 3 euros), as outras restantes não responderam. Mas apesar de não estarem dispostos a pagar pela recolha, 66,7% diz vir a colaborar caso sejam implementadas a recolha seletiva, e os restantes talvez colaborem.

5.1.1.1. Classificação/Quantificação dos resíduos nas residências

De acordo com o estudo feito nas residências, o resíduo mais produzido é a matéria orgânica (0,157 kg/dia/residência) como é ilustrado na Tabela 5.1. Apesar de nos inquéritos realizado os moradores alegarem que o resíduo mais produzido é o plástico, e de na maioria das casas, 83,3%, a matéria orgânica produzida é usada para a alimentação de animais, a matéria orgânica continua a ser o mais produzido.

Tabela 5.1 - Peso de cada componente e a composição gravimétrica dos resíduos.

Componentes	Média do Peso (kg)	Composição gravimétrica (%)
Borracha	0,002	0,34
Couro	0,000	0,00
Madeira	0,000	0,04
Matéria orgânica	0,157	23,41
Metais	0,025	3,75
Papel + Papelão	0,090	13,38
Plástico	0,129	19,13
Trapos	0,023	3,44
Vidro	0,094	13,98
Indiferenciados	0,151	22,52
Produção diária/residência	0,672	100,00

O plástico é o terceiro com maior produção 0,129 kg/dia/residência, e o vidro é o quarto mais produzido (0,094 kg/dia/residência). O papel/papelão o metal e os trapos são os menos produzidos, 0,09 kg/dia/residência, 0,025 kg/dia/residência e 0,023 kg/dia/residência

respetivamente. A borracha, a madeira quase não são produzidas nas residências, com 0,002 kg/dia/residência e 0,0003 kg/dia/residência cada. No estudo feito nas casas não se observou a produção do couro.

Os indiferenciados são os resíduos nas quais a separação não era possível, estes apresentam uma quantidade significativa, 0,151 kg/dia/residência. As casas com maior produção dos resíduos indiferenciados, são das famílias com um nível de vida, em termos financeiros, baixo e a maioria situa-se nas zonas periurbanas.

De acordo com os resultados obtidos, podemos ver que a produção média de resíduos nas habitações é de 0,672 kg/dia/residência. Comparando os resultados sobre o nível de vida dos moradores, obtidos nos inquéritos, com o total dos resíduos produzido, chegamos à conclusão que a maior produção dos resíduos vai para as famílias de nível social alto. Poucas famílias com nível de vida baixo apresentam uma produção diária acima de 1 kg. Isto deve-se ao facto de que estas famílias têm uma maior produção dos indiferenciados.

Cada indivíduo produz em média 0,17 kg/dia, valor que vai de acordo com a bibliografia, pois segundo IBAM (2001), para cidades pequenas, com até 30 mil habitantes, a geração *per capita* é de 0,50 kg/hab./dia, e com um número de população acima de 5 milhões a geração *per capita* é acima de 1 kg/hab./dia, como é o caso de Portugal em que a produção diária por habitante é de 1,24 kg (MAOTDR, 2007).

Tendo em conta os resultados do inquérito, e as pesagens não observou-se nenhuma relação entre o volume de RSU produzido nas residências e o número de membros da família, isto porque na maioria das casas com um número elevado de agregado familiar, a maioria das pessoas passa o dia fora de casa.

5.1.2. Pesquisa nos restaurantes

Os restaurantes contemplados no estudo, tem pouco número de funcionários, entre 1 a 3, com nível de escolaridade que variam entre o ensino secundário incompleto, ensino básico incompleto, e ensino correspondente à 4ª classe antiga.

Nestes estabelecimentos, a recolha dos resíduos é feito diariamente. A frequência com que se faz a recolha dos resíduos depositados por estes nos contentores, não satisfaz os responsáveis dos restaurantes que entendem ser muito reduzida. À semelhança do que acontece nas residências, a maioria dos resíduos orgânicos são direcionados para a alimentação de suínos. Em todos os estabelecimentos alegaram que o resíduo mais produzido é o vidro, mas não sabem qual a quantidade produzida diariamente. Três dos

restaurantes alegam não saber o que fazer para reduzir a produção dos resíduos, e apenas um não mostrou interesse para diminuir a produção.

Em todos os restaurantes, excetuando um, já ouviram falar na valorização dos resíduos, mas só um alega praticar a reciclagem, os restantes dizem que nunca se importaram com isso, ou que dá muito trabalho.

Nenhum dos estabelecimentos sabe se é ou não cobrada uma taxa pela recolha dos resíduos, também nenhum está disposto a pagar mensalmente pela recolha, mas todos estão dispostos a colaborar caso seja implantada a recolha seletiva.

5.1.2.1. Classificação/Quantificação dos resíduos nos restaurantes

Nos restaurantes em média a produção diária é de 4,5 kg/restaurante, mas num dos restaurantes a produção diária excede os 6 kg, isto porque a produção depende muito da procura por parte dos consumidores, alegam os responsáveis pelos estabelecimentos.

Na Tabela 5.2 apresentam-se os valores das pesagens e da composição gravimétrica para cada componente. Pode-se observar que há uma maior produção vidro, 2,59 kg/dia/restaurante, devido às garrafas de bebida, a matéria orgânica poderia ser em maior quantidade do que os vidros, mas estes são levados, pelos funcionários, para a alimentação de animais. Apesar da maioria da matéria orgânica ser levada para a alimentação dos animais, esta ainda é produzida em quantidade ligeiramente maior do que o metal, o plástico e o papel. De entre o metal, o plástico e o papel, o primeiro diferencia-se, em termos do peso, dos outros por 0,2 e 0,4 kg/dia/restaurante respetivamente, isto porque nos restaurantes são consumidos bebidas e algumas desta encontram-se em latas. Também podemos observar que nos restaurantes não há produção de borrachas, couro e madeira.

Tabela 5.2 – Percentagem em peso de cada componente e a composição gravimétrica dos resíduos

Componentes	Peso (kg)	Composição Gravimétrica
Borracha	0,00	0,00
Couro	0,00	0,00
Madeira	0,00	0,00
Matéria orgânica	0,47	10,56
Metais	0,45	10,11
Papel + Papelão	0,43	9,66
Plástico	0,40	8,99
Trapos	0,00	0,00
Vidro	2,59	58,20
Indiferenciados	0,11	2,47
Total	4,45	100

5.1.3. Produção de resíduos nos estabelecimentos

5.1.3.1. Estabelecimentos de ensino

Assomada tem duas escolas primárias, duas escolas secundárias públicas, liceu Amílcar Cabral (LAC) e Escola Técnica Gran Duck Henri (ETGDH), duas escolas secundárias privadas, Centro de Ensino de Assomada (CEA) e Abrolhos. A poucos anos atrás, a cidade passou a contar com uma universidade privada, Universidade Santiago, (US). Existem ainda 6 jardins infantis privados (Alegria de Viver, SOS, OMCV, Cruz Vermelha, Cantinho de Amizade, Mundo Infantil).

Foram feitas entrevistas no LAC, na US e em dois jardins infantis para caracterizar a produção e o sistema de evacuação de resíduos deste grupo de estabelecimentos.

O LAC é frequentado por 4053 alunos, dos quais 1930 são do sexo masculino e 2123 do sexo feminino, 193 professores, cinco membros da direção, catorze empregados, seis zeladores e quatro bibliotecários. O estabelecimento tem catorze empregados responsáveis pela limpeza, esta é feita em dois períodos, e cada empregado de limpeza é responsável por cinco salas.

Existem cinco contentores, quatro de plástico e uma de metal, totalizando uma capacidade de depósito de lixo de 1,9 m³. Segundo a direção o papel é o mais produzido no estabelecimento, e o sector mais poluidor são as salas de aula, não se sabe qual a quantidade de resíduos produzido, mas como a recolha é feita num espaço de cinco dias e os contentores nunca transbordaram, acredita-se que não há uma produção excessiva de resíduos. A recolha dos resíduos é feita através dos serviços da direção municipal de ambiente e saneamento.

O estabelecimento também dispõe de uma cantina, onde são produzidos matéria orgânica em quantidades consideráveis, material este que é usado pelos funcionários da cantina para a alimentação dos suínos. No LAC existem incentivos aos funcionários e alunos com atribuição de prémios aos espaços mais limpos, campanhas de sensibilização, entre outros, pensando numa melhor gestão dos resíduos.

A US é o único polo universitário de Assomada. A limpeza na instituição funciona através de sistemas de trabalho contínuo, nos três regimes de funcionamento, até às 22 horas. A instituição conta com oito funcionários responsáveis pela limpeza, e estas trabalham por turnos. Nesta encontram-se disponíveis aproximadamente 20 recipientes de deposição de resíduos, com capacidade entre 15 a 20 litros. A recolha de resíduos é feita todos os dias, os resíduos são depositados no contentor, que fica a menos de 5 metros da instituição, que depois é recolhido pela Câmara Municipal. Assim como no LAC, estes alegam que o resíduo

mais produzido é o papel, e o sector que mais polui, são as salas de aula. Também não se sabe qual a quantidade de resíduos produzidos no estabelecimento, esta despõe de uma cantina, e uma biblioteca e são também promovidas programas de sensibilização de forma a alertar e informar os alunos e funcionários sobre questões ambientais.

Os dois jardins infantis visitados, não apresentam muita diferença, em termos de gestão de resíduos, em relação aos dois estabelecimentos já descritos, tem poucos funcionários, as educadoras de infância são as que cuidam da limpeza do estabelecimento, os resíduos são evacuados todos os dias para os contentores, que depois são recolhidos pelas autoridades. Os dois estabelecimentos não sabem ao certo qual a quantidade de resíduos produzidos, mas acham que não são quantidades muito significativas e para estes o resíduo mais produzido é o papel devido às atividades desenvolvidas pelas crianças.

5.1.3.2. Comércio geral

No sector do comércio foram realizadas entrevistas, num supermercado e em três minimercados, farmácias (duas), postos de gasolina (dois), oficinas (duas).

Assomada tem apenas um supermercado, neste trabalham 30 funcionários dos quais três são responsáveis pela limpeza do estabelecimento. Os resíduos gerados são armazenados num compartimento isolado. Inicialmente a recolha e transporte destes resíduos era feita pelos serviços municipais. Devido á demora na recolha, eles passaram a recolher os próprios resíduos e conduzi-los à lixeira. Segundo os responsáveis, os resíduos são armazenados durante oito dias, totalizando uma quantidade de 31 toneladas, e depois são levados à lixeira. Dividindo a quantidade pelo número de dias de armazenamento, obtém-se uma produção diária de 3,88 toneladas, valor este que parece ser exagerado, tendo em conta a dimensão e o número de habitantes da cidade.

Nos minimercados os cenários são semelhantes, apesar de terem dimensões diferentes, todos têm reduzido número de funcionários. Os resíduos são evacuados diariamente do estabelecimento e depositados nos contentores que se localizam a menos de 10 metros. Os responsáveis não sabem, qual a quantidade de resíduo produzido, mas nas duas de menor dimensão alegam que a quantidade não é significativa, na outra só se observa uma produção significativa nos dias em que há a reposição dos produtos, os caixotes são os mais produzidos, mas a maioria destes são levados pelo dono da loja para uma possível reutilização.

Em todos os postos de gasolina na cidade existe uma pequena mercearia, com um número de empregados entre 10 a 12 (que trabalham por turnos), mas com produtos variados, onde muitas pessoas vão fazer compras, mas a maioria vai para conviver com amigos, daí o resíduo mais produzido ser o vidro. Os resíduos produzidos são depositados diariamente no contentor municipal, que localiza-se entre 5 a 10 metros do posto. Os responsáveis pelos postos não sabem qual a quantidade de resíduos produzidos diariamente.

Na cidade de Assomada estão em funcionamento quatro farmácias, das duas farmácias entrevistadas, todas depositam diariamente os resíduos no contentor, que fica a menos de cinco metros de distância. O resíduo mais produzido é o papel, mas os responsáveis não sabem qual a quantidade produzida diariamente, mas alegam que a esta não é significativa.

Dos estabelecimentos visitados, apenas duas sabe que é cobrada uma taxa pela recolha dos resíduos, apesar de não saberem o valor, a taxa vêm incluída no imposto. Apesar já ouvirem falar na valorização de resíduos, apenas uma prática a reutilização e está disposta a pagar mensalmente pela recolha dos resíduos. Os restantes para além de não estarem dispostos a colaborar mensalmente pela recolha, ainda acham que a valorização dá muito trabalho, não se importam com esta prática, ou não têm condições para tal.

Apenas dois dos estabelecimentos, excetuando o supermercado, que faz a sua própria recolha, estão satisfeitos com recolha dos resíduos por parte das autoridades, os restantes alegam que estes demoram muito tempo, ou não recolhem tudo, etc. Mas apesar de tudo, todos os estabelecimentos estão dispostos a colaborar para a melhoria da gestão dos resíduos na cidade.

Também foram entrevistadas duas oficinas de carpintaria, mas em relação a estes não se tem muito a dizer, o resíduo sólido mais produzido são as aparas, resultantes das transformações das madeiras. As aparas são recolhidas diariamente, por mulheres, que levam para usar como combustível nas cozinhas em substituição do gás.

5.1.3.3. Postos de venda e/ou prestações de serviço

Na cidade existe um centro de saúde, em que este, segundo o delegado, é o responsável pelos resíduos produzidos. Os resíduos perigosos são encaminhados para o Hospital Regional Santiago Norte (HRSN) para a inceneração, relativamente aos outros tipos de resíduos, quando o centro não tem disponibilidade pede ajuda à DMAS que depois faz a recolha e encaminha para a lixeira.

O matadouro e o mercado municipal são da responsabilidade da Câmara Municipal. Os dois têm contentores a menos de cinco metros de distância, mas no matadouro nem todos os resíduos são depositados no contentor. Neste existe uma fossa, que já está quase cheia, onde são depositados restos do abate de animais. Este localiza-se entre muitas habitações, e de vez em quando, o lugar cheira mal.

No mercado existem dois contentores, que estão em péssimo estado, estão quase sempre cheios, com resíduos no chão (Figura 5.3), e também cheiram mal, principalmente às quartas e sábados.



Figura 5.3 – a:Contentores na rua do mercado e b: Matadouro municipal. Fonte – fotos do autor

Os dados recolhidos apontam os estabelecimentos comerciais como os que mais resíduos produzem. De facto, nos estabelecimentos de ensino, segundo os responsáveis, a produção durante os cinco dias não excede os $1,9 \text{ m}^3$ ($0,27 \text{ m}^3/\text{dia}$). Embora não sendo precisos os valores relativos à produção dos resíduos nos estabelecimentos comerciais em que os dados apontam para um valor a volta de $3,88 \text{ m}^3$ diários, entende-se que mesmo correndo o risco de estar-se a sobrestimar o volume destes resíduos, há fortes evidências para aceitar que estes estabelecimentos são os que mais resíduos produzem.”

5.2. Grupo B - Descrição do sistema de recolha de RSU em Assomada

O município, no que respeita à gestão dos resíduos, segue um regulamento que serve para todos os municípios de Cabo Verde, que foi implementado em 2010.

A recolha dos resíduos é da responsabilidade da câmara municipal de Santa Catarina, através da Direção Municipal de Ambiente e Saneamento (DMAS). A câmara municipal faz recolha em toda a cidade, não abrangendo as localidades a partir de Gil Bispo e Achada Galego, e no percurso até Ribeira da barca (ver percurso na Figura 5.4). Na cidade não existe a recolha seletiva, por isso os resíduos provenientes das habitações, escolas,

hospitais, construção civil, indústrias, em que a recolha é da responsabilidade da câmara, são recolhidos de forma indiferenciada coletiva em locais centralizados de deposição.

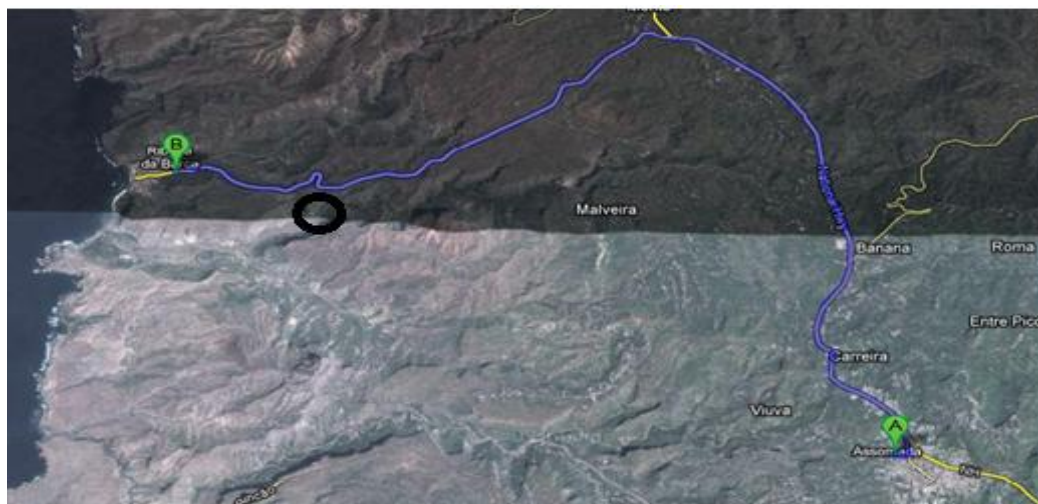


Figura 5.4 – Percurso entre a cidade e a lixeira, sendo esta evidenciada pelo círculo a preto, onde também estão dispostos os contentores (na cidade, letra A, e no caminho até Ribeira Barca, letra B). Fonte: Adaptada do Google Maps.

Na cidade estão dispostos cerca de 130 contentores, entre as quais a maioria é de metal, com uma capacidade de 800 a 1100 litros, e ainda existe uma pequena quantidade de contentores de plástico com capacidade de 150 a 200 litros.

O estado de conservação dos contentores deixa muito a desejar, estes encontram-se em muito mau estado, sujos, com falta de roda, partidos, sem tampa, deitados no chão e que muitas vezes são vasculhados pelos cães vadios, Figura 5.5.



Figura 5.5 – O estado de conservação dos contentores na cidade (a-contentor partido, b- contentor sem roda sem tampa e sujo, c- um cão a vasculhar um contentor. Fonte: fotos do autor

Os resíduos são recolhidos todos os dias e duas vezes ao dia, às três horas da madrugada no centro da cidade e às seis horas nos arredores.

Existem duas viaturas de marca *Volvo*, uma com dois anos de funcionamento, e a outra, aproximadamente 25 anos. Estes têm o interior da forma de contentor fechado com sistema

de compactação, capacidade de 10 toneladas, sendo assim a quantidade de resíduos recolhidos diariamente na cidade são de 20 a 25 toneladas. Os veículos têm um sistema que permite elevar os contentores, basta estes serem encaixados nos veículos.

No sistema de recolha e transporte dos RSU trabalham duas equipas com quatro trabalhadores cada, no manuseio dos contentores, um ajudante do motorista e um motorista, o que dá um total de 12 trabalhadores. São necessários 4 trabalhadores no manuseio dos contentores porque muitas vezes os resíduos de construção civil são depositados nos contentores. O pessoal que trabalha na recolha não é qualificado.

A DMAS considera que se não houver avaria nos veículos, os meios disponíveis para a recolha são suficientes. Mas o que acontece é que os veículos avariam-se constantemente, e os contentores ficam completamente cheios e não tendo mais capacidades, os resíduos são deitados no chão, ao pé dos contentores, constituindo assim um perigo para as populações. Aspeto que se pode comprovar observando a Figura 5.6. Estas avarias, segundo a direção, são devido a que o veículo mais novo, apesar de ser muito eficiente, não está adaptado à realidade cabo-verdiana, às estradas e muitas vezes devido aos resíduos de construção civil que frequentemente são depositados nos contentores, não consegue aguentar com os contentores etc. e o outro veículo já tem aproximadamente 25 anos.



Figura 5.6 - As imagens a, b e c ilustram os contentores cheios e a envolvente com os resíduos no chão devido à ineficácia no sistema de recolha. Fonte: fotos do autor

Quando um dos veículos encontra-se avariado, a direção recorre a entidades privadas, certificando de que estes têm as devidas condições para a recolha de resíduos.

5.3. Grupo C - Caracterização dos resíduos na lixeira Municipal

Todo o RSU recolhido é transportado para a lixeira municipal de Alto de Santa Catarina que se situa a 15 km da cidade, 15 a 20 de minutos de carro. No projeto inicial a infraestrutura

era um aterro controlado, com oito células, uma cerca, um abrigo para os guardas, mas a deposição dos resíduos começou a ser feita de forma descontrolada, a cerca foi roubada, o abrigo foi vandalizado, (ver Figura 5.7).



Figura 5.7 – a) O abrigo dos guardas vandalizado e b) A deposição descontrolada de resíduos, com os óleos queimados a serem deitados ao chão. Fonte: fotos do autor

A lixeira se insere entre duas linhas de água, o solo não é impermeabilizado e apesar de não se saber o valor da velocidade e a direção do vento, o lugar é muito ventoso. Quando são feitas as queimas, as cinzas e a fumaça vão em direção a Ribeira da Barca por ação do vento, e a maioria dos plásticos foram levados pelo vento e revestem a vegetação circundante.

A lixeira não é vedada e localiza-se próxima à estrada que dá acesso ao cemitério da Ribeira da Barca e ao posto de extração de inertes. Estas situações dificultam a restrição do acesso ao público permitindo que a lixeira seja muito frequentada, tanto pela população que lá passa, que até lhe chamam de “shopping”, como por animais, que vão lá pastar (ver Figura 5.8).

A deposição dos resíduos na lixeira segue um padrão, são preenchidas primeiramente as células interiores. Após a deposição segue-se a queima feita diariamente, com o cuidado de se evitar a propagação do fogo. Resultam deste processo cinzas, metal, vidro e terras. Estes são arrastados e amontoados, por um Caterpillar até preencher a célula, que depois esta é coberta com terra (ver Figura 5.8).

Em relação às perspetiva futuras, está a ser construído um aterro único de Santiago.

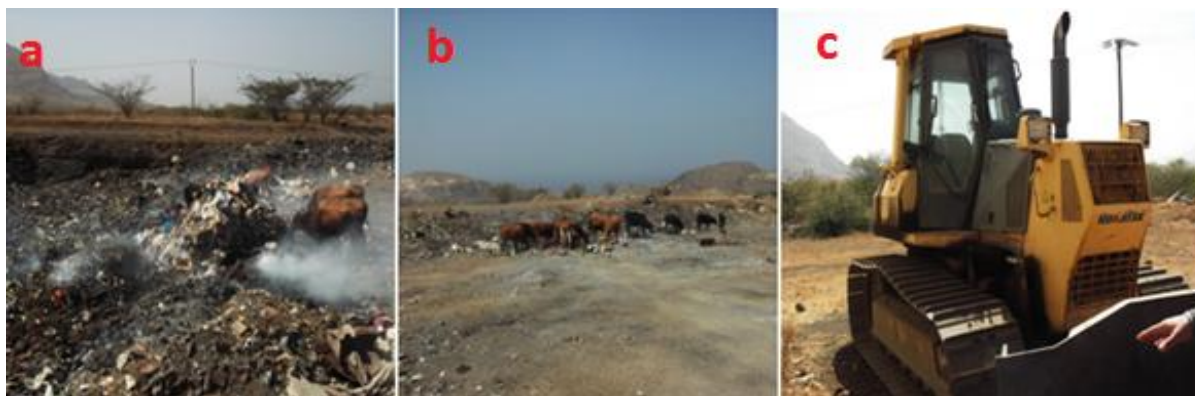


Figura 5.8 - As imagens a) e b) ilustram as vacas a pastarem na lixeira, e a c) o Caterpillar usado na manutenção da lixeira. Fonte: fotos do autor

5.3.1. Caracterização dos resíduos/Composição gravimétrica

Analisando a Tabela 5.3, podemos observar que na cidade de Assomada, o resíduo com maior produção é o papel/papelão, não apresentando muita diferença em relação ao plástico, em todos os dias de semana, menos Segunda-feira podemos observar este cenário. Nas Segundas apesar da quantidade de plástico ultrapassar ligeiramente o Papel/Papelão, estes não são os mais produzidos na cidade, o vidro apresenta maior produção, 12,20 kg/dia. A matéria orgânica, no estudo feito na lixeira, é sempre a quarta com maior produção, ou seja em nenhum dos dias de semana a matéria orgânica é a mais produzida. Num dos dias, dos 400 litros analisados, notou-se uma produção acima da média, mas esta era devido aos resíduos das podas de jardins, mas em média a produção diária não ultrapassa os 10 kg/dia.

Nas residências, a matéria orgânica é o tipo de resíduo mais produzido (0,157 kg/dia/residência), mesmo sendo usada em grande parte na alimentação dos suínos. Nos restaurantes a matéria orgânica é a segunda com maior produção, mas o mais produzido é o vidro (2,59 kg/dia/restaurante). Apesar da matéria orgânica ter um peso importante no total dos resíduos produzidos nas residências e nos restaurantes, o resíduo mais produzido na cidade é o Papelão/Papel, com 11,50 kg/dia. O baixo valor em termos quantitativos encontrado para a matéria orgânica deve-se ao facto de esta ter pequenas dimensões e da sua facilidade em misturar-se, dificultando a sua separação, passando assim a fazer parte dos indiferenciados. No estudo foram abordadas apenas quatro minimercados, dois de grandes dimensões e dois de pequenas dimensões. Um dos minimercados de grande dimensão (com certeza com maior produção de resíduos) é responsável pela sua própria recolha e transporte de resíduos. Na cidade, de acordo com os dados fornecido pela Câmara Municipal, existem 18 minimercados, e depara-se com várias “lojas chinesas” e não só. Apesar de que nos inquéritos realizados aos estabelecimentos, principalmente nos minimercados, os responsáveis alegarem que a produção dos resíduos não é em

quantidades significativas, os dados levam-nos a crer que a maioria da produção do papel/papelão e do plástico advém dos estabelecimentos comerciais.

À semelhança do que acontece nas residências e nos restaurantes, a borracha, o couro e a madeira são os menos produzidos, estes apresentam um peso quase insignificante comparativamente aos outros. O trapo apresenta uma pequena parcela da produção de resíduos na cidade, em que nas quartas ela tem uma maior produção do que nos outros dias de semana. O indiferenciado apresenta maior peso, porque este é uma mistura dos materiais em que a separação não foi possível, apresentado um maior valor nas segundas, devido ao final de semana.

Tabela 5.3 – Média do peso em kg de cada componente, para os diferentes dias de semana, das amostras analisadas.

Componentes	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira
Borracha	0,33	0,17	0	0,08	0,17
Couro	0	0	0	0,25	0
Madeira	0	0	0,23	0	0
Matéria orgânica	5	9	7,92	6,67	4,71
Metais	3,32	2,25	3,5	2,63	1,58
Papel + papelão	8	12,88	12,42	13,33	10,88
Plástico	11,17	8,92	11,75	9,92	10,42
Trapos	2,17	2,83	5,58	3,58	0,58
Vidro	12,2	8,22	7,62	9,1	4,87
Indiferenciado	36,67	24,33	37,42	23,33	25,5
Total	78,86	68,6	86,44	68,89	58,71

A Figura 5.9 apresenta os valores médios do peso de cada componente dos resíduos. Resulta da média do peso de cada componente ao longo dos dias de semana. O volume total de RSU recolhido diariamente, durante o estudo em Assomada foi de 10,95 m³, isto porque, devido às avarias durante o estudo, apenas um veículo fazia a recolha. Para a análise foram recolhidas destes 10,95 m³, 0,4 m³, assim tendo em conta a média de cada componente obtém-se para os diferentes componentes, a seguinte carga diária: papel/papelão – 314,86 kg, do plástico – 285,61 kg, do vidro – 229,95 kg e a da matéria orgânica – 182,31 kg.

Ainda na Cidade de Assomada não se encontra ações de redução, reutilização e reciclagem. Contudo, dada a quantidade de papel/papelão, vidro, plástico e matéria orgânica produzida diariamente, verifica-se algum potencial reutilizável e reciclável de uma boa parte dos resíduos que vão para lixeira diariamente. Outra característica da produção destes resíduos é que percebe-se alguma centralização na sua produção facilitando futuras ações

de recolha seletiva. Foi possível perceber que a produção do vidro está centrada principalmente nos bares/restaurantes e que a produção do papel/papelão concentra-se principalmente nos supermercados e minimercados. No entanto, nota-se que há uma falta de formação e informação, que não tem suscitado interesse da população e dos investidores, no que toca a recuperação desses materiais, por isso recomenda-se a realização de estudos mais aprofundados sobre a reciclagem e a melhor forma de recuperar e tratar os resíduos sólidos.

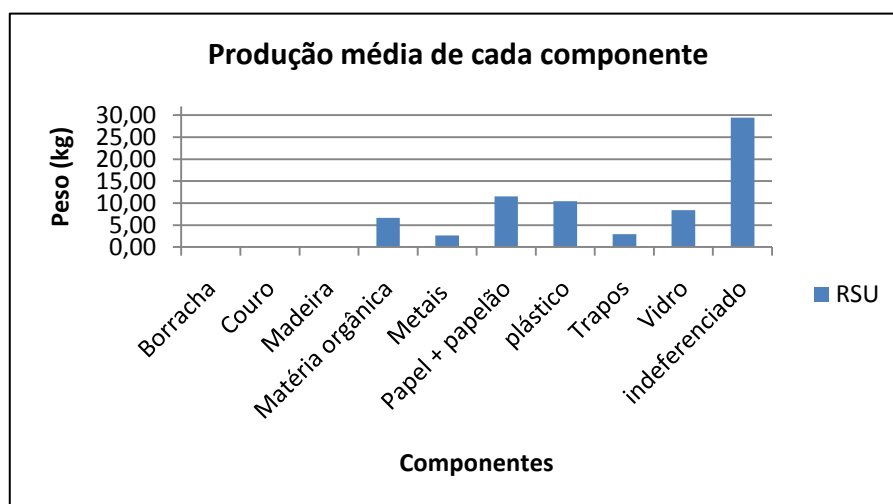


Figura 5.9 – Representação gráfica da variação da produção média de cada componente

A Figura 5.10 apresenta o total dos resíduos analisados ao longo dos dias de semana. Da análise da Figura podemos observar que na quarta temos uma maior produção de resíduos. Os resíduos que são encaminhados à lixeira neste dia são os produzidos nas terças-feiras, o que nos leva à conclusão de que devido ao facto de que a quarta ser o dia da feira na cidade, nas terças os estabelecimentos são abastecidos preparando assim para a feira, levando a uma maior produção dos resíduos.

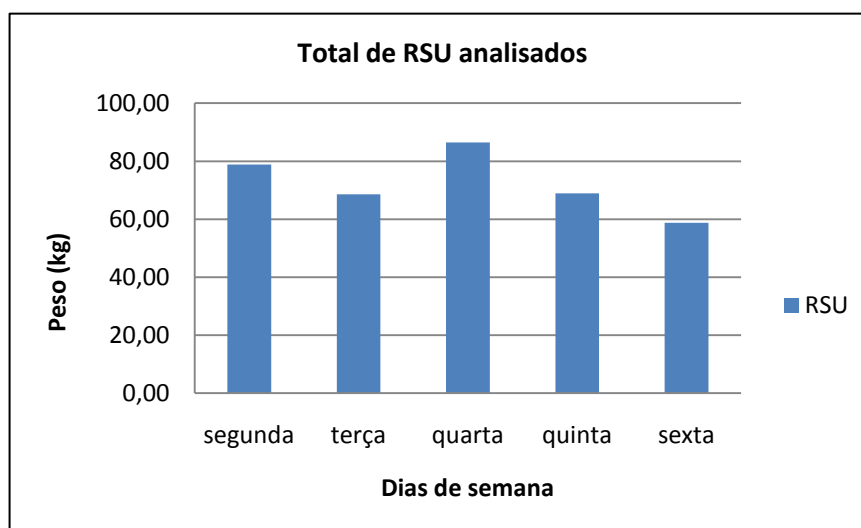


Figura 5.10 – Representação gráfica da pesagem total ao longo da semana.

Após a realização dos ensaios para determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos da Cidade de Assomada, obtivemos os seguintes resultados para cada dia de semana, mostrando uma maior percentagem do papel/papelão e do plástico em relação aos outros componentes onde a separação foi possível:

Tabela 5.4 – Composição gravimétrica dos resíduos para a cidade de Assomada.

Componentes	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira
Borracha	0,42	0,24	0,00	0,12	0,28
Couro	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00
Madeira	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00
Matéria orgânica	6,34	13,12	9,17	9,68	8,02
Metais	4,21	3,28	4,05	3,82	2,70
Papel + papelão	10,15	18,78	14,36	19,35	18,53
Plástico	14,16	13,00	13,59	14,39	17,75
Trapos	2,75	4,13	6,46	5,20	0,99
Vidro	15,47	11,98	8,81	13,21	8,29
Indiferenciado	46,50	35,47	43,29	33,87	43,44
total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

A Figura 5.11 seguinte apresenta a média da composição gravimétrica da cidade de Assomada. Da análise desta figura podemos observar claramente a maior percentagem dos indiferenciados em relação aos outros componentes, demonstrando assim que os resíduos eram poucos heterogêneos.

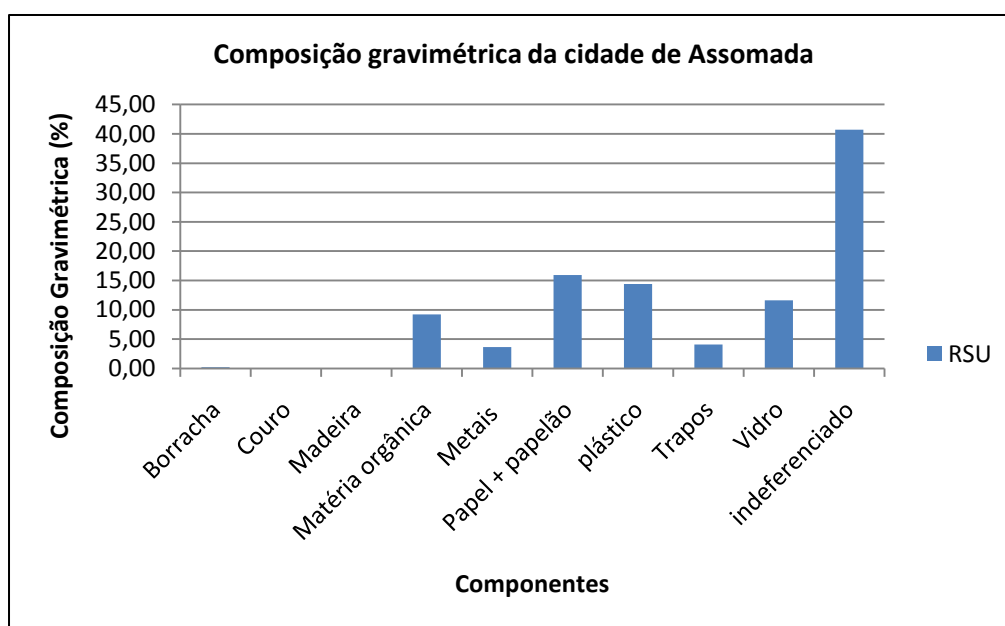


Figura 5.11 – Representação gráfica da variação da produção média de cada componente.

5.3.2. Densidade aparente

Os valores do peso específico para a cidade de Assomada em média são de 182,67 kg/m³, lembrando que estes só sofreram a compactação no veículo. O peso total médio diário da amostra é de 2000 kg.

5.3.3. Análises laboratoriais

No laboratório foram realizadas determinações do teor de matéria seca, teor de humidade, teor de matéria orgânica e teor de cinzas. No total foram analisadas 15 amostras, correspondentes a três repetições para cada dia de semana. A Tabela 5.5 mostra os resultados obtidos.

Analisando os resultados no quadro, podemos observar que os resultados para os quatro parâmetros não variam significativamente ao longo da semana, entretanto, considerando cada dia da semana como um grupo, registam-se variações intra-grupos importantes chegando até a diferenciarem-se em mais de 20%.

Tabela 5.5 - Valores de teor humidade, matéria seca, matéria orgânica e de cinzas para os diferentes dias de semana, na amostra.

	Dia	M. seca %	Teor de humidade %	M. Orgânica %	Teor de Cinzas %
Segunda	(30-04)	75,91	24,09	25,68	50,23
	(21-05)	79,88	20,12	31,32	48,56
	(28-05)	83,15	16,85	10,66	72,48
Terça	(15-05)	69,03	30,97	24,32	44,72
	(22-05)	82,58	17,42	14,32	68,26
	(12-06)	86,11	13,89	25,80	60,31
Quarta	(13-06)	89,25	10,75	19,81	69,44
	(11-07)	72,84	27,16	20,77	52,07
	(18-07)	75,16	24,84	21,19	53,97
Quinta	(26-04)	67,85	32,15	33,10	34,74
	(17-05)	82,41	17,59	26,11	56,29
	(14-06)	82,05	17,95	17,27	64,78
Sexta	(27-04)	80,77	19,23	22,26	58,51
	(8-06)	82,75	17,25	17,97	64,78
	(13-07)	91,99	8,01	14,57	77,43

A Tabela 5.6 apresenta os valores médios dos parâmetros, bem como o respetivo desvio padrão.

Tabela 5.6 - Valores médios do teor de matéria seca, humidade, matéria orgânica e de cinzas, e dos desvios padrões.

	Média	Desvio Padrão
M seca %	80,11	6,87
Teor de humidade %	19,89	6,87
M.Orgânica %	21,68	6,25
Teor de Cinzas %	58,44	11,46

Os resultados obtidos relativamente à matéria orgânica, não foram muito elevados, com uma média de 21,68 % de matéria orgânica.

Quanto mais “novo” for o resíduo, maior o teor de matéria orgânica (Lima, et al. 2002). As amostras na lixeira, foram recolhidas logo depois da descarga dos resíduos, correspondendo então a um resíduo “novo”, mas estes não têm um valor elevado para a matéria orgânica, algo que já era de se esperar devido à criação de suínos na cidade e o uso da matéria orgânica residual na alimentação dos suínos. Quanto menor for a quantidade de matéria orgânica, menor será seu valor do peso específico (Brito, 2006), e em Assomada os valores do peso específico dos resíduos não são muito elevados.

Um teor de matéria orgânica, elevado leva também a um elevado teor humidade, e relativamente aos dados obtidos, a média do valor do teor de humidade é de 19,89%, o que é proporcional ao baixo teor de matéria orgânica.

O teor de humidade de RSU, varia em função do tipo de resíduo, por exemplo: 70% para resíduos putrescíveis (ricos em matéria orgânica); 6% para o papel; 2% para os plásticos; 60% para resíduos de jardins e de podas (Queda, 2011). Neste estudo, a média do teor de humidade foi de 19,89% comparando este valor com o de Portugal, que segundo Levy & Cabeças (2006) é de 39%, da Singapura que é de 48,6% ou da China, 55,4% (Cabral, ND) cit in WANG e NIE (2001), podemos ver que o teor de humidade encontrado é baixo. Silveira (2004) cit in Barbosa (2002), diz que em regiões onde a evapotranspiração excede a precipitação, que é o caso de Cabo Verde, o teor de humidade típico é da ordem de 25%. Este baixo teor de humidade pode ser consequência do baixo teor de matéria orgânica, ou então devido ao clima do local que é semi-árido, que atribuem às regiões litorâneas maior aridez, com a temperatura a rondar os 26 °C e a humidade relativa inferior aos 35%, na altura da pesquisa. Este baixo teor de humidade pode ser consequência do baixo teor de matéria orgânica, ou então devido ao clima do local que é semiárido, que atribuem às regiões litorâneas maior aridez, com a temperatura a rondar os 26 °C e a humidade relativa inferior aos 35%, na altura da pesquisa.

5.4. Impacto da lixeira sobre a população da localidade onde está inserida

A vila de Ribeira da Barca localiza-se aproximadamente 20 km da cidade de Assomada, e mais ou menos a 5 km da lixeira do Alto de Santa Catarina.

Toda a envolvente da Ribeira da Barca é bastante rochosa. As montanhas cercam a vila, e são rasgadas pela baía da Ribeira da Barca, esta área estende-se ao longo da ribeira, numa extensão linear de 2 km, e está perfeitamente encaixada entre dois limites extremos, a Sudoeste, o Porto da Ribeira da Barca e a Norte, no ponto mais alto, a zona de Aguada, com 306 m de altitude (Gomes, 2011).

A lixeira do Alto de Santa Catarina situa-se numa das montanhas que envolvem a vila. Dado que o local é muito ventoso, a vila é fortemente afetada pelas constantes queimas de resíduos. Portanto decidiu-se realizar inquéritos aos residentes para conhecer a sua opinião relativamente aos efeitos da lixeira na comunidade.

Na localidade de Ribeira da Barca foram inquiridas 43 pessoas, das quais 34,9% são do sexo masculino e 65,1% do sexo feminino. A maioria dos inquiridos têm mais de 41 anos, e apenas 4,7% dos inquiridos têm entre os 14 e os 18 anos. 44% dos inquiridos nunca frequentaram a escola, só 7% frequentaram o ensino superior, 4,7 tem o ensino básico incompleto e o ensino secundário completo, 9,3% tem o ensino básico completo e 16,3% tem o ensino secundário incompleto.

Das pessoas inquiridas, 95,3% diz que a localidade beneficia da recolha dos resíduos por parte da câmara, e em relação à frequência da recolha 81,4% diz que os resíduos são recolhidos com periodicidade de uma semana ou mais, às vezes até chega a um mês.

A maioria da população de Ribeira da Barca conhece a lixeira do Alto de Santa Catarina, apenas 7% a desconhece. Cerca de 7% tem uma atividade ligada à lixeira, atividades como o pastoreio (4,7%) e apanha da lenha (2,3%). Em relação à localização da lixeira, 95,7% acha que a lixeira está mal localizada, e 100% acha que ela devia ser mudada de lugar. A maioria da população, 81,4% já se sentiu lesado por causa da lixeira, 100% dos inquiridos diz que já foi afetado por fumos e 67,4% diz que sempre que os resíduos são queimados elas são afetados. Nenhuma das pessoas inquiridas se sente beneficiado com a lixeira, até mesmo quem tem atividades ligadas à mesma.

Todos os moradores de Ribeira da Barca reclamam a deslocação da lixeira do sítio onde se encontra face aos efeitos que este tem causado sobre o seu bem-estar, associado à fumaça gerada na combustão, em que a maioria, diz que sempre que há queima dos resíduos são afetados por fumos, apontando gripe e problemas respiratórios como consequência desta

operação. Contudo, deve estar próxima a atenção a esta reclamação com a entrada em funcionamento da empresa intermunicipal de gestão dos resíduos e do aterro sanitário.

A falta de impermeabilização da lixeira e a sua localização entre duas linhas de água pode constituir um risco ambiental importante. Embora pouco estudado, a formação geológica de Santa Catarina reserva nos seus aquíferos a maior quantidade de água subterrânea da ilha de Santiago. Por outro lado, próximo à lixeira, na comunidade de Ribeira da Barca, duas nascentes brotam água que abastece aquela população. Há um grande risco dos lixiviados da lixeira contaminarem estas nascentes e quiçá o grande lençol freático de Santa Catarina, sabendo ainda que a descarga dos resíduos não é totalmente controlada, muitas vezes os óleos queimados são deitados na lixeira, entre outros aspetos não conformes que ocorrem.

5.5. Perceção do sistema de gestão dos resíduos pela comunidade

Após conhecer os aspetos técnicos associados à gestão dos RSU em Assomada, é necessário conhecer a visão o envolvimento ativo ou passivo da sociedade na gestão dos RSU e conhecer as suas perspetivas de participação na melhoria do sistema, Neste contexto procedeu-se à realização do um inquérito à população residente e ambulante de Assomada.

Na cidade foram inquiridas cem pessoas escolhidas aleatoriamente, entre as quais 51% do sexo feminino e 49% do masculino, 88% solteiro e 12% casados, em que a maioria dos inquiridos frequenta o ensino superior, 57%, e apenas 2% nunca frequentou a escola. A maioria dos inquiridos pertence à faixa etária entre 18 a 24 anos (47%), 23% entre 25 e 30, e 13% para idade acima de 41 anos.

Em relação ao comportamento das populações para com o ambiente, a maioria dos inquiridos diz-se não indiferente relativamente à perigosidade de certas atitudes para com o ambiente (86%), 13% diz-se indiferente, sendo que 6%, alega que nunca levou muito em conta, e 2% alega que não vale a pena e que o ambiente não é muito importante, apesar de quase a totalidade (93%) alegar que sabe o significado dos resíduos e o perigo que esta pode apresentar para o ambiente (Figura 5.12). 79% dos inquiridos diz que quando andam na rua e pretendem desfazer de algo, deitam no contentor ou guardam até encontrar o contentor mais próximo, 17% deita no chão porque não tem contentor à vista, e apenas 2% deita no chão porque quer.

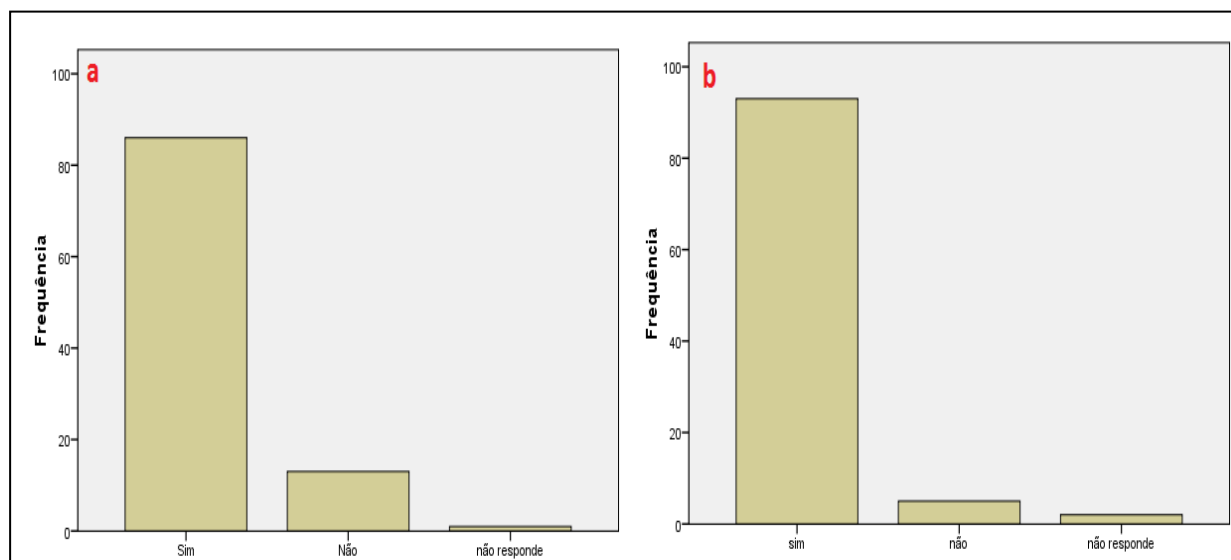


Figura 5.12 - Representação gráfica do: a) – comportamento da população relativamente ao ambiente, b) – conhecimento da população no que respeita à perigosidade dos resíduos para com o ambiente

No que respeita à gestão de RSU na cidade, 49% dos inquiridos acha que a disponibilidade e qualidade dos contentores é má, 43% acha que é razoável, e apenas 3% acha que é ótima, os restantes 5% variam entre muito boa e boa. 53% acha que a recolha dos resíduos é péssima, 39% que é regular, apenas 1% acha que é ótima (Figura 5.13 e 5.14). Relativamente ao grau de limpeza, 23% acha que a cidade é suja, 43% acha que é pouco limpa e apenas 2% acha que a cidade é limpa, os restantes acham que é razoável. A maioria (49%), atribui a responsabilidade da cidade ser pouco limpa à câmara municipal, 36% à população local, 10% ao comércio, apenas 3% à população visitante.

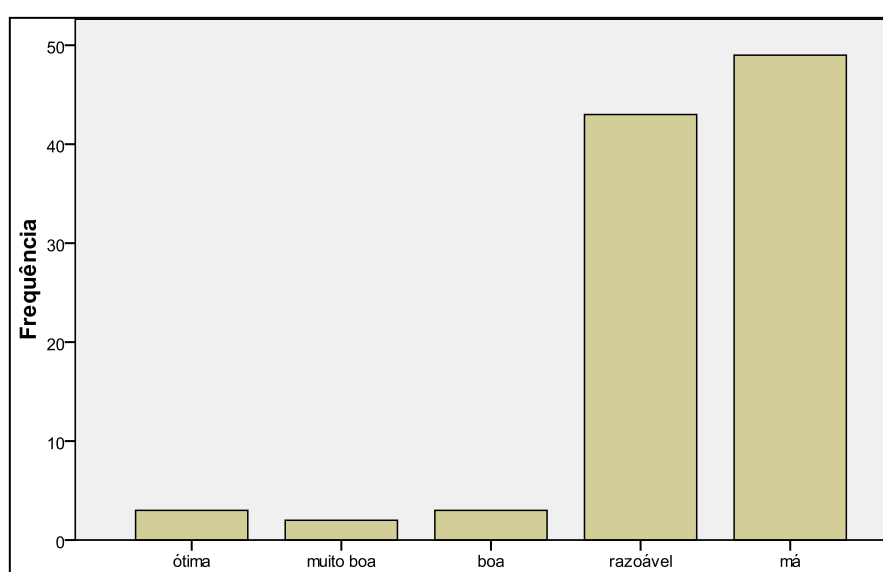


Figura 5.13 – Representação gráfica da opinião da população relativamente a disponibilidade e qualidade dos contentores.

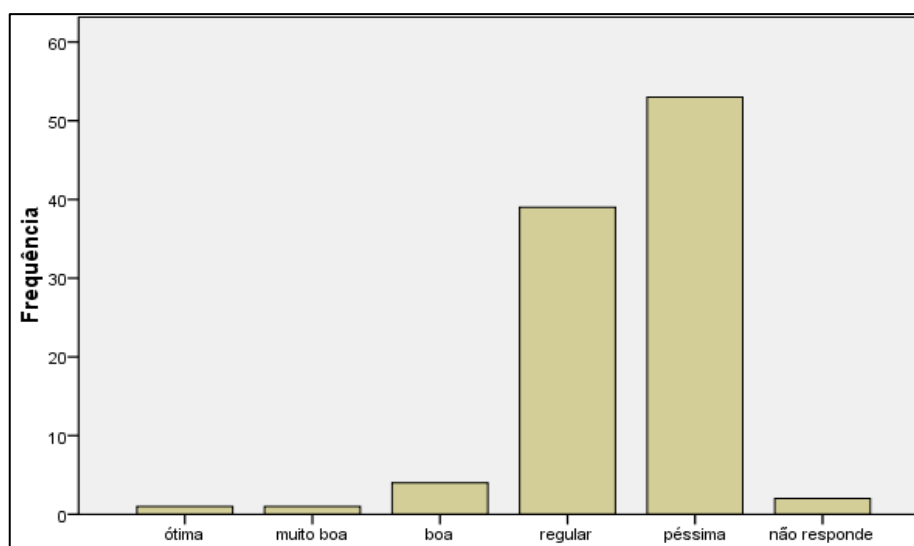


Figura 5.14 - Representação gráfica da opinião da população relativamente a recolha dos resíduos na cidade.

O destino final dos resíduos recolhidos na cidade é do conhecimento de 53% dos inquiridos. Na cidade, 80% dos inquiridos já ouviram falar da separação de resíduos, recolha seletiva, reciclagem e reutilização de resíduos, 59% já ouviu falar da política dos 3R's apesar de apenas 57% saberem o significado desta.

A maioria dos inquiridos está disposto a fazer algo para a diminuição da produção dos resíduos (97%), dos restantes 3%, 2% alega que dá muito trabalho. Das ações para a redução dos resíduos, 28% dos inqueridos estão dispostos a reduzir, 25% investiria na reutilização dos RSU, 78,2% a reciclar, e apenas 2% não está disposto a colaborar. Caso sejam implementadas a recolha seletiva na cidade 97% da população está disposto a colaborar e 3% não.

A maioria da população e dos estabelecimentos não estão satisfeitos com o sistema de gestão de resíduos na cidade. A população acha que a disponibilidade e qualidade de contentores são insuficientes, que a cidade é pouco limpa e que o serviço de recolha é péssimo. Os responsáveis pelos estabelecimentos tal como as populações, não estão satisfeitos com a recolha dos resíduos, e segundo estes a recolha demora muito tempo ou então não recolhem tudo. Para a população, a Câmara Municipal é o maior responsável pelo facto de Assomada ser pouco limpa, seguido da população local. Na maioria dos estabelecimentos, casas, e a maioria da população, apesar de não estarem satisfeitos com o sistema de recolha, não mostraram disponibilidade em pagar para a sua melhoria, mas todos mostraram-se dispostos em mudar e colaboram num sistema mais eficiente.

Esta situação parece ser comum em toda a ilha, pois, segundo Moreira (2008), e Borges (2008), que desenvolveram estudos no concelho de Santa Cruz e São Domingos respetivamente, a maior parte das populações também não está satisfeita com o sistema de recolha dos resíduos nos concelhos.

A maioria dos inquiridos diz ter um comportamento exemplar para com o ambiente, não deitam o lixo no chão, alguns deitam mas só se o contentor não estiver por perto. Este dado não é linear com a visão real dos espaços de acesso públicos da cidade, figura 5.15, que apresentam-se sujos, com resíduos de várias fontes (principalmente doméstico) e composições diversas.



Figura 5.15 – Alguns espaços de acesso público da cidade. Fotos do autor.

Confrontando os resultados relativos ao nível de escolaridade dos inqueridos e o seu comportamento ambiental, chegou-se à conclusão que o comportamento das populações vai melhorando com o nível de escolaridade. Existe uma correlação negativa entre o nível de escolaridade e o comportamento dos inquiridos, ou seja, quando aumenta o nível de escolaridade diminui o número de pessoas que não se importam com o ambiente, ou que deitam o lixo no chão, não se importa com os 3Rs etc.

6. Conclusão

Uma das conclusões resultantes do estudo desenvolvido durante o período de monitorização na cidade de Assomada é da baixa eficácia em termos de gestão de resíduos o que levanta enormes desafios para implementação de medidas conducentes a ultrapassar as lacunas identificadas neste trabalho.

Apesar dos reconhecidos avanços a nível da gestão dos resíduos sólidos em Santa Catarina, os resultados deste estudo, leva-nos a afirmar que Assomada ainda enfrenta varias dificuldades neste domínio. As principais dificuldades encontradas durante a realização do trabalho são em seguida enumeradas:

- Má qualidade e distribuição dos contentores, constituindo um impacto visual negativo e um difícil acesso a estes, por parte dos utentes,
- Contentores vandalizados e roubados;
- Pela deficiente recolha, por falta de veículos adequados e que avariam constantemente, levando a uma situação lamentável em que os resíduos são depositados no chão,
- Pela falta de colaboração por parte da população, dificultando e invalidando assim o trabalho da Direção Municipal de Ambiente e Saneamento,
- Má localização do destino final onde os resíduos são depositados, apresentando um risco para o ambiente e para a população,
- Falta de isolamento do local de deposição final dos resíduos, tornando assim o fácil acesso por parte da população e dos animais representando um perigo para a saúde pública,
- Má localização de alguns estabelecimentos comerciais, que com a acumulação dos resíduos, impõe à população um convívio diário com situações constrangedoras, cheiros desagradáveis, etc.

Depois de praticamente cinco meses de pesquisa, chegou-se à conclusão de que a situação em que se encontra a cidade é da responsabilidade tanto da Câmara como das populações. Sendo a Câmara responsável pela recolha, esta deve criar condições e arranjar soluções para uma melhor gestão dos resíduos gerados no município. Mas o esforço da autarquia será inútil se não tiver o apoio e participação ativa dos munícipes.

Muitos dos inquiridos são da opinião de que se a população não colabora, é porque as autoridades não os obrigam. Realmente, tendo em conta que as autoridades não exercem medidas de coação sobre os poluidores e que a maioria da população, mesmo sabendo da

perigosidade dos resíduos, não se sente de maneira nenhuma estimulada a respeitar o ambiente principalmente quando não está educado e/ou sensibilizado para tal, a mudança de atitude é mais complicada.

Pelo observado durante o estudo, algo que não apresente uma ameaça direta para as pessoas, que não tenha um efeito imediato, não tem muita importância. Ou seja não existe nenhum mal, por exemplo, em deitar o lixo na rua, ou nos arredores das casas, se desde de sempre isto foi feito e ninguém morreu por isso. Este é o tipo de pensamento que predomina nas mentes de grande parte dos inquiridos, se não matou os meus antepassados, não me há de matar.

Nessa base, nota-se que o município precisa reforçar políticas públicas voltadas para a gestão adequada dos resíduos sólidos, com maior integração entre os diversos sectores da sociedade civil, para que estratégias mais eficazes sejam elaboradas, direccionadas para a prevenção e controle da poluição com a finalidade de reduzir os impactes negativos, bem como os prejuízos mais a longo prazo.

Embora as autoridades busquem soluções que visam resolver esta questão, sem a colaboração das pessoas não se pode ir muito longe.

Percorrendo a cidade, vê-se claramente que esta precisa de novos equipamentos de armazenamento e de uma melhor distribuição deste, não causando constrangimentos e um impacto visual negativo à população e à cidade.

As dificuldades no desenvolvimento do trabalho foram muitas. Apesar de se ter conseguido fazer os estudos na lixeira, e da colaboração da DMAS, com o fornecimento de equipamento e pessoal de apoio, condições que permitam uma elaboração científica e cuidadosa de todas as operações, este poderia ter sido feito e com maior precisão associada principalmente a uma maior frequência na amostragem. Estas dificuldades tiveram como maior causa a falta de interesse e colaboração das pessoas. E mesmos os que se disponibilizaram em ajudar, sempre questionavam do que estavam a fazer e da importância deste, mostrando alguma falta de formação e de informação nestes casos.

Notou-se que na cidade, no país, fala-se muito na reciclagem. Como podemos observar nos resultados, a maioria apontou a reciclagem como uma forma para diminuir a produção dos resíduos. Mas afinal o que é a reciclagem? Pois, apesar de se falar muito na reciclagem, nem todos sabem qual o verdadeiro significado deste. Muitos falam na reciclagem como sendo uma ação em que resultam coisas interessantes, práticas, etc, mas nunca como uma

ação de valorização de resíduos que leva à diminuição da produção desta, e da quantidade que é encaminhada à lixeira, ou como uma ação que pode ser economicamente viável.

Na cidade, praticamente ninguém sabe se é ou não cobrada uma taxa pela recolha dos resíduos. Nos estabelecimentos, segundo dois responsáveis, esta está incluída no imposto, mas para as casas não se sabe.

Na ilha de Santiago está a ser construído um aterro, que servirá toda a ilha e algumas lixeiras passarão a ser estações de transferência. Durante a pesquisa na lixeira, observou-se que muitos resíduos ainda podiam ser aproveitados, o que leva muitas pessoas a frequentarem esta, correndo um grande risco para a saúde, porque estes não usam nenhuma proteção.

A gestão dos resíduos é uma tarefa muito complexa, pois engloba um conjunto de fatores e conclui-se que é necessário que haja a articulação entre estes fatores, político-institucional, técnico-ecológica, socioeconómica-ambiental e cultural-educacional para que haja sustentabilidade no sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos.

Assim conclui-se que a gestão dos resíduos na cidade, deve ser um sistema integrado que procure propostas sustentáveis em todas as áreas. Mas principalmente as autoridades devem reforçar políticas de gestão integrada dos resíduos contemplando os diferentes olhares, de forma a sensibilizar a população, promovendo por exemplo a educação ambiental, procurando parcerias que injetam em vários sectores da sociedade a sensibilidade ambiental.

7. Sugestões de melhoria e perspectivas para futuros trabalhos

A cidade enfrenta vários problemas, das quais já foram descritas. Com isso existe uma forte necessidade de atuação principalmente nos seguintes aspetos:

I - Educação ambiental

A atuação neste campo deve ser feita a nível nacional numa lógica de proximidade, exigindo uma grande participação das instituições locais. Depois do falhanço do ETMA, é necessário rever a formação, informação e sensibilização ambiental e particularmente a educação para o saneamento nos municípios e facilitar envolvimento de parceiros como organizações da sociedade civil, cooperações, ministério da educação, ministério do ambiente e ministério da saúde. Esta educação deve ser transversal, abarcando adultos, jovens e crianças, no sentido de esclarecer a estes sobre os problemas ambientais causados pela grande

quantidade de resíduos gerados, e sobre o problema ambiental causado por eles. É uma mudança que deve ser incorporada, consciencializada como algo importante para a vida e para o meio ambiente.

II – Reestruturação do sistema de recolha e transporte

Pelo que podemos observar nas imagens, a maioria dos contentores estão cheios, não porque estes têm poucas capacidades, mas sim porque os resíduos que lá são depositados, a maioria caixotes, ocupam muito espaço. Se os resíduos sofrerem uma compactação, os contentores teriam espaço para mais resíduos, diminuindo assim a necessidade e frequência de recolha, diminuindo os custos e poupando também os custos com os transportes.

A Câmara Municipal devia apostar mais na disponibilização de papeleiras para o centro da cidade. Deve-se levar muito em conta o tipo de papeleiras, porque durante o tempo passado na cidade, observou-se desaparecimentos de algumas papeleiras. Muitos dos equipamentos encontram-se em mau estado principalmente devido à vandalização. Neste aspeto deve-se também apostar mais em contentores semienterrados, estes não têm rodas, que é o que mais falta nos contentores na cidade, são mais capacitados, apresentam maior resistência. Para o melhor funcionamento e sustentabilidade do sistema de gestão dos RSU é aconselhável implementar leis referentes à cobrança pelo serviço municipal de recolha e aplicar sanções a poluidores a fim de inibir a deposição inadequada dos resíduos sólidos.

O facto das componentes papel e vidro estarem a ser produzidos de uma forma mais centralizada, ou seja principalmente em minimercados e bares/restaurantes respetivamente facilita a sua reciclagem. Para estes casos deve-se promover uma recolha seletiva. De facto experiências de recolha seletiva de garrafas de vidro nos estabelecimentos comerciais têm sido realizadas com sucesso a nível nacional por uma empresa de refrigerantes, para recuperar as próprias garrafas e reutilizá-las. Estilos de recolha como estas podem ser adotados e alargado a toda a diversidade de materiais de vidro. Também a reciclagem do papel pode seguir modelos parecidos. Atendendo que os volumes produzidos são relativamente pequenos, pode-se pensar na inter-municipalidade e em facilitar a entrada do sector privado nesta indústria que é a reciclagem destes materiais.

III - Requalificação do destino final dos resíduos

As autoridades deviam apostar na construção de uma estação de triagem, porque os resíduos podem ser uma fonte de matéria-prima que urge ser valorizada e ao separar os diferentes resíduos, poderemos recuperar alguns dos desperdícios, valorizando assim um material que já foi utilizado, transformando-o em material útil. Apesar de ainda não ser

conhecida a recolha seletiva na ilha, uma estação de triagem traria várias vantagens, principalmente na redução dos resíduos encaminhados para o aterro, aumentando assim a vida útil deste, e pelo facto de que o descartado, apesar de não servir mais para alguns, ao mesmo tempo, representa a sobrevivência de outros. Incentivar também a reciclagem, compostagem, bem como o aproveitamento dos resíduos de construção e demolição com elaboração de normas adequadas, específicas para cada procedimento, visando à qualidade dos produtos.

A segurança na lixeira deverá ser reforçada através da instalação de uma vedação, limitando o acesso das pessoas e animais. Deverá também para o tempo em que ainda encontra-se em funcionamento, ser fornecido aos trabalhadores desta vestuários e equipamentos de proteção individual adequados para o trabalho que desempenham para uma maior proteção da saúde deste.

Com a construção do aterro sanitário municipal que servirá toda a ilha a lixeira deve ser encerrada, procedendo assim com a requalificação da área da lixeira salvaguardando a qualidade das águas subterrâneas. Ou então, a impermeabilização do fundo da lixeira ou a remoção dos resíduos do local, mediante estudos técnicos a elaborar.

Espera-se que este estudo sirva de base para novas pesquisas para um aprofundamento destas questões e reflexões, não apenas sobre os dados do presente estudo, como também de perspectivas para o futuro com o propósito de avançar nos conhecimentos adquiridos sobre o tema resíduos sólidos, na cidade e no país. Assim recomenda-se:

- A quantificação de resíduos nos sábados e domingos, a fim de caracterizá-los, definir a quantidade produzida e a oscilação da quantidade de resíduos urbanos,
- A quantificação de resíduos em mais estabelecimentos comerciais, analisando as causas da maior produção do papel/papelão e do plástico,
- A realização de mais análises, determinando outros parâmetros, levando a uma melhor definição de tratamentos a dar aos resíduos sólidos,
- Que o estudo sirva como ponto de partida para outras câmaras, desenvolvendo assim estudos do gênero, levando a uma melhor quantificação e caracterização dos resíduos nos municípios e no país, melhorando assim a gestão dos resíduos nestes.

8. Bibliografia

- Al-Khatib, I. A., Monou, M., Zahra, A. S., Shaheen, H. Q., & Kassinos, D., 2010, Solid waste characterization, quantification and management practices in developing countries, A case study: Nablus district - Palestine. *Journal of Environmental Management*, 1131-1138.
- ANMCV, 2004, *Plano Ambiental Municipal de Santa Catarina*. Praia, Cabo Verde.
- Borges, I. E. O., 2008, *Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos - Caracterização da Situação Actual do Município de São Domingos, Trabalho final de Licenciatura*, Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário, Praia, Cabo Verde.
- Brito, M. L. C. P. S., 2006, *Taxa de Emissão de Biogás e Parâmetros de Biodegradação de Resíduos Sólidos Urbanos no Aterro Metropolitano Centro*, Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Gerenciamento e Tecnologia Ambiental no Processo Produtivo, Salvador, Brasil.
- Cabral, E. (ND). *Considerações Sobre Resíduos Sólidos, Disciplina: Gestão de Resíduos Sólidos*, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará (IFCE), Ceará, Brasil.
- Correia, A. F., 2011, *A gestão do Território Municipal Em Cabo Verde: O Caso De Santa Catarina De Santiago*, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal.
- Cunha, V., & Filho, J. V. C., 2002, Gerenciamento Da Coleta De Resíduos Urbanos: Estruturação E Aplicação De Modelo Não Linear De Programação Por Metas, 143-161.
- Decreto-Lei n.º 178/2006 de 5 de Setembro, Estabelece o regime geral da gestão de resíduos, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2006/12/CE, 1.ª série — N.º 116 — 17 de Junho de 2011.
- Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de Junho. *Procede à terceira alteração ao Decreto -Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, e transpõe a Directiva n.º 2008/98/CE*, 1.ª série — N.º 116 — 17 de Junho de 2011.
- Gambôa, M. S., 2008, *Impactos Decorrentes da Expansão da Cidade de Assomada, Município de Santa Catarina – Cabo Verde*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.
- Gomes, S. F., 2011, *Avaliação de Impacte de Apanha e Extracção de Inertes na Ribeira da Barca – Ilha de Santiago – Cabo Verde*, Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal.
- INE, 2011, *Censo 2010, Recenseamento Geral da População e Habitação RGPH*. Praia, Cabo Verde.
- Instituto Brasileiro de administração Municipal- IBAM, 2001, *Manual Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos*, Rio de Janeiro, Brasil.
- Levy, J. d., & Cabeças, A. J., 2006, *Resíduos Sólidos Urbanos-Princípios e Processos*.

- Lima, A. L., Jucá, J. F., Brito, A. R., & Melo, M. C., 2002, Estudos Comparativos de Diferentes Metodologias para Determinação de Humidade e Sólidos Voláteis Aplicadas em Resíduos Sólidos Urbanos.
- Martinho, M., & Gonçalves, M., 2000, *Gestão de Resíduos*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ministério de Agricultura Desenvolvimento Rural e Pescas, ND, Compostagem-Sessão Prática, Breve Caracterização da Exploração – Quinta Casal de Matos – Vila Boa do Bispo – Marco de Canavezes, Portugal.
- Ministério do Ambiente Agricultura e Pesca, 2004, *Livro Branco do Estado do Ambiente*, Praia, Cabo Verde.
- Ministério do Ambiente do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional (MAOTDR), 2007, *Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos, PERSUII*, Lisboa, Portugal.
- Ministério do Desenvolvimento Urbano, 2000, CHAPTER 15 - ENERGY RECOVERY FROM MUNICIPAL SOLID WASTE, In: *Manual on Municipal Solid Waste Management* (pp. 206-309), Nova Deli.
- Mistério do Ambiente Agricultura e Pescas, 2003, Plano de Acção Nacional do Ambiente, PANAI, Praia, Cabo Verde.
- Moreira, L. J. L., 2008, *Estratégia De Gestão Para O Concelho De Santa Cruz, Monografia para obtenção do grau de licenciatura em Engenharia do Ambiente*, Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário, Praia, Cabo Verde.
- Oliveira, A. A., 2010, *Sistemas de Gestão Integrada De Resíduos Sólidos Urbanos - Um estudo de caso realizado no Concelho de Sátão. Dissertação de Mestrado*, Universidade Aberta, Lisboa, Portugal.
- Oliveira, J.F.S., et al., 2009, *Resíduos – Gestão, Tratamento e a sua Problemática em Portugal*, Lidel, Lisboa.
- Oliveira, L. B., 2004, *Potencial de Aproveitamento Energético de Lixo e de Biodiesel de Insumos Residuais no Brasil, Tese de Doutoramento*, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.
- Oliveira, S., Pasqual, A., 1998, Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) Em Médias E Pequenas Comunidades, Faculdade de Ciências Agronômicas/UNESP, São Paulo, Brasil.
- Queda, C. C., 2011, *Documentos de apoio às aulas*, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal.
- Rhyner, C. R., Schwartz, L. J., Wenger, R. B., & Kohrell, M. G., 1995, *Waste Management and Resource Recovery*, Lewis Publishers, New York.
- Russo, M. A. T., 2003, *Tratamento de Resíduos Sólidos*, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.

- Santos, J. L. D., 2007, *Caracterização Físico-Química e Biológica em Diferentes Laboratórios de Produtos Obtidos a partir da Compostagem de Resíduos Orgânicos Biodegradáveis*, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Porto, Portugal.
- Seo, S., ASCE, M., Aramaki, T., & Yongwoo, H., 2004, Environmental Impact of Solid Waste Treatment Methods in Korea.
- Silveira, A. M. M., 2004, *Estudo do Peso Específico de Resíduos Sólidos Urbanos*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.
- Soares, E. L., 2011, *Estudo da Caracterização Gravimétrica e Poder Calorífico dos Resíduos Sólidos Urbano*, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio, Rio de Janeiro, Brasil.
- Spínola, F., 2003, *Impacto Ambiental do Crescimento de Assomada*. Monografia. Instituto Superior da Educação (ISE), Praia, Cabo Verde.
- Tavares, E. E., 2008, *Sistemas de Tratamento e Deposição dos Resíduos Sólidos, Compact Power & Aterro Sanitário*, Monografia para obtenção do grau de Licenciatura, Universidade Jean Piaget, Cabo Verde, Praia, Cabo Verde.
- Tchobanoglous, G., Thiesen, H., & Vigil, S. A., 1993, *Integrated solid waste management: engineering principles and management issues*, New York: McGraw-Hill, International Editions.
- Varela, L. H. F., 2011, *A reutilização de águas residuais em Cabo Verde, Análise crítica da situação em Santiago, Caso de Estudo Santa Cruz*, Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal.
- Veiga, V. V., 2004, *Análise de Indicadores Relacionados à Reciclagem de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Florianópolis*, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.
- Zaneti, I. C. B. B., 2003, *Educação Ambiental, Resíduos Sólidos Urbanos E Sustentabilidade. Um Estudo De Caso Sobre O sistema De Gestão De Porto Alegre, RS*. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.

Webgrafia

www.amncv.com

INE. (2008). *Bases de Dados Estatísticos Oficiais online*. Obtido em Maio de 2011, de Instituto Nacional de Estatística Cabo Verde: <http://www.ine.cv/dadosestatisticos.aspx>
http://www.epd.gov.hk/epd/english/environmentinhk/waste/waste_maincontent.html. Acesso em 08/05/2012

Anexo I – Guião do inquérito às casas.

1.Tipo de Edifício

a.Raiz do chão ☐ b.Vivenda ☐ c.Prédio (nº de andares____) ☐

2.Nível de vida _____

3.Sexo do chefe de família _____

4.Número de cómodos na casa?

a. T0 ☐ b. T1 ☐ c. T2 ☐ d. T3 ☐

5.Quantas pessoas vivem em sua casa?

a.Mais de 10 pessoas ☐ b.Entre 6 e 9 pessoas ☐ c.Entre 3 e 5 pessoas ☐
d.Três ☐ e.Dois ☐ f.Um ☐

6.Qual o nível médio de escolaridade?

a.Nunca frequentou ☐ b.4ª classe (antigo) ☐ c.Ensino básico incompleto ☐
d.Ensino básico completo ☐ e.Ensino secundário incompleto ☐
f.Ensino secundário completo ☐ g.Ensino Superior ☐

7.Tens a possibilidade de depositar os resíduos no contentor?

a.Sim ☐ b.Não ☐

8.A que distância fica o contentor mais próximo

a.inferior a 5 metros ☐ b.5 a 10 metros ☐ c.10 a 20 metros ☐ d.20 a 50 metros ☐
e.50 a 100 metros ☐ f.superior a 100 metros ☐

9.Onde é depositado os resíduos sólidos produzidos em sua casa?

a.Contentor ☐ b.Estradas ☐ c.Encosta/Achadas ☐ d.Becos/habitações abandonadas ☐

10.Qual a distância entre a sua casa e o ponto de deposição

a.inferior a 5 metros ☐ b.5 a 10 metros ☐ c.10 a 20 metros ☐ d.20 a 50 metros ☐
e.50 a 100 metros ☐ f.superior 100 metros ☐

11.Qual a periodicidade da evacuação dos resíduos em sua casa

a.Diário ☐ b.Dois dias ☐ c.Três dias ☐ d.Quatro dias ☐
e.Cinco dias ☐ f.Uma semana ☐

12.Está satisfeito com o sistema de recolha por parte das autoridades?

a.Sim ☐ b.Não ☐

13.Se não, porquê?

a.Demoram muito tempo ☐ b.Não recolhem tudo ☐ c.Não passam por esta rua ☐

14. Usa os seus resíduos para alguma atividade em casa

a. Alimentação de animais ☐ b. Embalagem ☐ c. Artesanato ☐

15. Tem noção qual é o resíduo mais produzido em sua casa

a. Papel ☐ b. Plástico ☐ c. Vidro ☐ d. Resíduo orgânico ☐ e. Metal ☐ f. Outros ☐

16. Tem noção da quantidade de resíduos produzidos por dia em sua casa.

Valor	NS	NR
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17. Já alguma vez ouviu falar de separação de resíduos, recolha seletiva, reciclagem e reutilização de resíduos

a. Sim ☐ b. Não ☐

18. Se sim, qual deles tem sido uma prática corrente em sua casa

a. Separação de "lixo" ☐ b. Recolha seletiva ☐ c. Reciclagem ☐
d. Reutilização ☐ e. Nenhum ☐

19. Se não os tem praticado, porquê?

a. Não gosto ☐ b. Dá muito trabalho ☐ c. Nunca me importei com isso ☐

20. Sabe se é cobrada alguma taxa pela recolha dos resíduos.

a. Sim ☐ b. Não ☐

21. Se sim, qual o valor da taxa?

Valor	NS	NR
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

22. Quanto estaria disposto a pagar mensalmente por um serviço de recolha seletiva dos RSU? _____

23. Caso sejam implementadas a recolha seletiva para os resíduos estaria disposto a colaborar?

a. Sim ☐ b. Não ☐ c. talvez ☐

Anexo II – Guião do inquérito aos estabelecimentos comerciais e de prestação de serviço.

1. Estabelecimento:

- a. Posto de gasolina ☐ b. Comércio geral ☐ c. Centro de saúde ☐ d. Matadouro ☐
e. Bar/Restaurante ☐ f. Mercado de frescos ☐ g. Farmácia ☐

2. Quantos funcionários/ pessoas afectas

Valor	NS	NR
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

3. Qual o nível médio de escolaridade dos funcionários

- a. Nunca frequentou ☐ b. > 4ª classe (antigo) ☐ c. Ensino básico incompleto ☐
d. Ensino básico completo ☐ e. Ensino secundário incompleto ☐
f. Ensino secundário completo ☐ g. Ensino Superior ☐

4. Quantos funcionários são responsáveis pela limpeza do estabelecimento

Valor	NS	NR
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

5. A que distância fica o contentor mais próximo

- a. inferior a 5 metros ☐ b. 5 a 10 metros ☐ c. 10 a 20 metros ☐
d. 20 a 50 metros ☐ e. 50 a 100 metros ☐ f. mais de que 100 metros ☐

6. Onde é depositado os resíduos sólidos produzidos no estabelecimento?

- a. Contentor ☐ b. Estradas ☐ c. Encosta/Achadas ☐
d. Becos/habitações abandonadas ☐

7. Qual a distância entre o estabelecimento e o ponto de deposição

- a. <5 metros ☐ b. 5 a 10 metros ☐ c. 10 a 20 metros ☐
d. 20 a 50 metros ☐ e. 50 a 100 metros ☐ f. >100 metros ☐

8. Qual a periodicidade da limpeza e evacuação dos resíduos

- a. Diário ☐ b. Dois dias ☐ c. Três dias ☐ d. Quatro dias ☐ e. Cinco dias ☐
f. Uma semana ☐

9. Está satisfeito com o sistema de recolha por parte das autoridades?

- a. Sim ☐ b. Não ☐

10. Se não, porquê?

- a. Demoram muito tempo ☐ b. Não recolhem tudo ☐ c. Não passam por esta rua ☐

11. Usa os seus resíduos para alguma atividade no estabelecimento

- a. Alimentação de animais ☐ b. Embalagem ☐ c. Artesanato ☐

12. Tem noção qual é o resíduo mais produzido no estabelecimento

a. Papel ☐ b. Plástico ☐ c. Vidro ☐ d. Resíduo orgânico ☐ e. Metal ☐ f. Outros ☐

13. Tem noção da quantidade de resíduos produzidos diariamente no estabelecimento.

Valor	NS	NR
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

14. O que poderia fazer para a diminuição da produção dos resíduos no estabelecimento

15. Já alguma vez ouviu falar de separação de resíduos, recolha seletiva, reciclagem e reutilização de resíduos

a. Sim ☐ b. Não ☐

16. Se sim, qual deles tem sido uma prática corrente no estabelecimento

a. Separação de "lixo" ☐ b. Recolha seletiva ☐ c. Reciclagem ☐
d. Reutilização ☐ e. Nenhuma ☐

17. Se não os tem praticado, porquê?

a. Não gosto ☐ b. Dá muito trabalho ☐ c. Nunca me importei com isso ☐

18. Sabe se é cobrada alguma taxa pela recolha dos resíduos.

a. Sim ☐ b. Não ☐

19. Se sim, qual o valor da taxa?

Valor	NS	NR
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20. Quanto estaria disposto a pagar mensalmente por um serviço de recolha seletiva dos RSU? _____

21. Caso sejam implementadas a recolha seletiva para os resíduos estaria disposto a colaborar?

a. Sim ☐ b. Não ☐ c. talvez ☐

Anexo III – Guião do inquérito aos estabelecimentos de ensino

Instituição:

1. Quantos alunos frequentam esta instituição

Valor	NS	NR

2. Quantos funcionários

	Nº
Professores	
Membros de direção	
Empregados	
Contínos	
Bibliotecários	

3. Quantos funcionários são responsáveis pela limpeza da instituição

Valor	NS	NR

4. Como funciona a limpeza na instituição

5. Quantos contentores estão disponíveis na instituição

Valor	NS	NR

a. Qual o tipo

b. Qual a capacidade

Valor	NS	NR

6. Acha que a disponibilidade dos contentores é suficiente

a. Sim ☐ b. Não ☐

7. Como funciona o sistema de recolha

8. Qual é a periodicidade da recolha dos resíduos

a. Diário ☐ b. Dois dias ☐ c. Três dias ☐ Quatro dias ☐ Cinco dias ☐
f. Uma semana ☐

9. Quem se responsabiliza pelo sistema de recolha, transporte e destino final dos RSU?

Câmara Municipal	ONG	Estado	Privado

10. Tem noção qual é o resíduo mais produzido na instituição

a. Papel ☐ b. Plástico ☐ c. Vidro ☐ d. Resíduo orgânico ☐ e. Metal ☐ f. Outros ☐

11. Qual o sector que mais resíduo produz

a. Cantina ☐ b. Diretoria ☐ c. Biblioteca ☐ d. Salas de aula ☐

12. Tem noção da quantidade de resíduos produzidos diariamente na instituição

Valor	NS	NR

13. A instituição paga alguma taxa pela recolha dos resíduos

a. Sim ☐ b. Não ☐

14. Se sim, qual o valor da taxa?

Valor	NS	NR

15. Sendo aqui um estabelecimento de ensino, há algum incentivo por parte da instituição perante os funcionários e alunos em relação uma melhor gestão dos resíduos

a. Sim ☐ b. Não ☐

16. Se sim, o que é feito

17. A instituição pretende implementar algum plano de melhor gestão dos resíduos produzidos

a. Sim ☐ b. Não ☐

Anexo IV– Guião do inquérito à população de Assomada

1.Sexo: F ☐ M ☐

2. Estado Civil:

a. Solteiro ☐ b. Casado ☐ c. Separado ☐ d. Viúvo ☐

3. Nível de Escolaridade:

a. Nunca frequentou ☐ b. 4ª classe (antigo) ☐ c. Ensino básico incompleto ☐

d. Ensino básico completo ☐ e. Ensino secundário incompleto ☐

f. Ensino secundário completo ☐ g. Ensino Superior ☐

4. Indique a sua faixa etária:

a. Entre 18 e 24 anos ☐ b. Entre 25 e 30 anos ☐ c. Entre 31 e 35 anos ☐

d. Entre 36 e 41 anos ☐ e. Acima de 41 anos ☐

5. Alguma vez deixou de fazer algo pelo facto de saberes que este é perigoso para o ambiente?

a. Sim ☐ b. Não ☐

6. Se não, porquê?

a. O ambiente não é muito importante ☐ b. Não vale a pena ☐

c. Nunca me importei com isso ☐

7. Quando anda na rua e pretendes desfazer-te de algo como é que procedes?

a. Deitas no contentor caso este se encontra ao pé, ou guardas até encontrar o contentor mais próximo ☐

b. Deitas no chão porque queres ☐

c. Deitas no chão porque não têm nenhum contentor à vista ☐

8. Qual é a tua opinião em relação à disponibilidade e qualidade dos contentores nas ruas de Assomada?

a. Ótima ☐ b. Muito boa ☐ c. Boa ☐ d. Razoável ☐ e. Má ☐

9. Qual a sua opinião sobre Assomada em relação ao seu grau de limpeza?

a. Muito limpa ☐ b. Limpa ☐ c. Razoável ☐ d. Pouco limpa ☐ e. Suja ☐

10. Em caso de uma resposta negativa (opção d ou e) da pergunta anterior, na sua opinião, o que você acha que é responsável pelo baixo grau de limpeza da cidade?

a. A camara municipal ☐ b. A população local ☐

c. A população visitante ☐ d. O comércio ☐

11.Tens alguma noção do significado de resíduos e do perigo deste para com o ambiente e a saúde pública?

a. Sim ☐ b. Não ☐

12.Você sabe para onde vai o seu resíduo depois de recolhido?

a. Sim ☐ b. Não ☐

13.Com base nas alternativas apresentadas, indique para onde você acredita que o resíduo seja levado após o descarte.

a. Lixeira ☐ b. Aterro sanitário. ☐ Queimado/Incinerado. ☐

14.Na sua opinião, a recolha do resíduo em Assomada é:

a. Ótima ☐ b. Muito boa ☐ Boa ☐ Regular ☐ Péssima ☐

15.Já alguma vez ouviu falar de separação de lixo, recolha selectiva, reciclagem e reutilização de resíduos

a. Sim ☐ b. Não ☐

16.Já alguma vez ouviu falar da política dos 3 R's

a. Sim ☐ b. Não ☐

17.Sabe do que se trata a política dos 3 R's

a. Sim ☐ b. Não ☐

18.Está disposto a fazer algo para diminuir a produção do lixo

a. Sim ☐ b. Não ☐

19. Se não, porquê?

a. Não gosto ☐ b.Dá muito trabalho ☐ Nunca me importei com isso ☐

20.O que poderia fazer para a diminuição da produção do lixo

a. Reduzir ☐ b. Reutilizar ☐ c. Reciclar ☐ d. Nada ☐

21.Caso sejam implementadas algumas medidas por parte da autoridade para minimizar a produção dos resíduos, estaria desposto a colaborar?

a.Sim ☐ b.Não ☐

Anexo V – Guião do inquérito à população da Ribeira da Barca.

1.Sexo: Masculino ☐ Feminino ☐

2.Idade:

a. Entre 14 a 18 anos ☐ b. Entre 18 e 24 anos ☐ c. Entre 25 e 30 anos ☐

d. Entre 31 e 35 anos ☐ e. Entre 36 e 41 anos ☐ f. Acima de 41 anos ☐

3.Nível de escolaridade

a. Nunca frequentou ☐ b. > 4ª classe (antigo) ☐ c. Ensino básico incompleto ☐

d. Ensino básico completo ☐ e. Ensino secundário incompleto ☐

f. Ensino secundário completo ☐ g. Ensino Superior ☐

4. Esta área beneficia da recolha efectuada pela viatura da camara municipal?

a. Sim ☐ b. Não ☐ c. Não sabe ☐

5.Se sim, qual é a periodicidade da recolha dos resíduos

a. Diária ☐ b. 2 dias ☐ c. 3 dias ☐ d. 4 dias ☐ e. 5 dias ☐ f. Uma semana ☐

6. Conhece a lixeira do Alto de Santa Catarina?

a. Sim ☐ b. Não ☐

7. Tem alguma actividade ligada a esta lixeira

a. Pastoreio ☐ b. Catador ☐ c. Trabalhador da lixeira ou da CMSC ☐

d. Apanha da lenha ☐ e. Não ☐

8. Qual a sua opinião em relação à localização da lixeira

a. Bem localizado ☐ b. Mal localizado ☐

9. Acha que a lixeira devia ser mudada de lugar?

a. Sim ☐ b. Não ☐

10. Visto que a lixeira situa-se mais ou menos a 5 quilómetros desta localidade, e do Alto de Santa Catarina, local onde situa-se a lixeira ser muito ventoso, já alguma vez se sentiu lesado por conta disso? _____

11. Sente-se, de alguma forma, beneficiado com a lixeira

a. Sim ☐ b. Não ☐

12. Sabe da queima dos lixos na lixeira?

a. Sim ☐ b. Não ☐

13. Já alguma vez foi afectado por fumos, cinzas ou outros resultantes da combustão do lixo?

a. Sim ☐ b. Não ☐

14. Se sim, com que frequência?

a. Sempre ☐ b. Muitas vezes ☐ c. Poucas vezes ☐ d. Raramente ☐ e. Nunca ☐

Anexo VI – Guião da entrevista realizado à Direção Municipal de Ambiente e Saneamento.
Grupo I – Plano de Gestão dos RSU

1. Existe um plano municipal de gestão dos RSU

Sim	Não	NS	NR

2. Quem se responsabiliza pelo sistema de recolha, transporte e destino final dos RSU?

Câmara Municipal	ONG	Estado	Privado

3. Qual é a área abrangida pelo serviço de recolha dos RSU? (mencionar as localidades)

4. A quais destas entidades é de vossa obrigação promover a recolha dos RSU?

Habitacões privadas	ONG	Escolas	Hospitais	Construção civil	Indústria	Outros

5. É cobrada alguma taxa pelo serviço de recolha dos RSU?

Sim	Não	NS	NR

6. Se SIM, para que entidades são cobradas?

Habitacões privadas	ONG	Escolas	Hospitais	Construção civil	Indústria	Todas

7. Qual o valor desta taxa e como é cobrada (se associada a uma outra factura e.g. factura da água ou da eletricidade)? _____

8. Com que frequência é feita a recolha dos RSU?

Semanal	2Xsemana	3Xsemana	4Xsemana	5-6Xsem	Diária

1. Grupo II - Descrição do processo de recolha e transporte dos RSU's

2. Qual o Volume diário dos RSU recolhidos?

Valor	NS	NR

3. E seu Peso?

Valor	NS	NR

- Quais os principais tipos de resíduos no município? Qual o sector mais poluidor – que mais resíduo produz (massa e volume)?

Sistema de recolha

4. Quem trabalha no sistema de recolha e transporte dos RSU?

	Pessoal técnico	Pessoal qualificado (com formação na área)	Pessoal não qualificado
Nº			

5. Infra-estruturas existentes

- Contentores
 - total de contentores existentes na cidade
 - tipo
 - capacidade

6. Viaturas

- Número de viaturas
- Tipo de veículo (com ou sem cobertura)
- Capacidade
- Adaptação do veículo em relação aos contentores – automatismo de que está dotado

7. Consideram suficientes os meios disponíveis para a recolha?

Sim	Não	NS	NR

8. Qual a eficiência do processo de recolha (volume recolhido/volume produzido)?

Valor estimado	NS	NR

9. Qual a vossa perceção do nível de satisfação dos munícipes face a prestação deste serviço?

Grupo IV - Destino final

1. **Qual o destino final dos RSU recolhidos**

2. **Quais os destinos dos RSU não recolhidos**

3. **O porquê da escolha**

4. **Área circundante**

- população, vegetação, fauna, flora(ver no terreno)
- recursos hídricos
- velocidade e direção do vento, tipo de solo (ver na câmara municipal)

5. Como é feita a deposição dos resíduos?

Desordenada	Estratificada na vertical	Estratificada na horizontal

6. Que tipos de tratamento/operações são aplicados aos RSU no destino final?

Separação (ex: entre ferro velho, resíduos da construção civil, resíduos domésticos)	Compactação	Combustão

7. Descrição do processo da combustão

- Frequência
- Eficiência do processo (combustão total ou parcial – até que ponto ocorre redução do volume com a combustão: 40%, 205, 10% ou 80%?)
- Cuidados a ter na combustão
- A área é confinada? (existem cercas, impermeas? Quais os materiais utilizados)?

8. Qual o tempo de operação do sistema de tratamento (ano de entrada em funcionamento).

9. Qual o tempo de vida útil do sistema de tratamento.

10. Perspectiva futura

Anexo VII – Metodologia usada para a determinação da matéria seca e teor de humidade.

Metodologia (baseada na Norma Europeia 13040, de Dezembro de 1999)

Homogeneizar convenientemente a amostra a analisar e desfazer os aglomerados que se tenham formado devido a compressão durante o transporte. Pesar uma cápsula de porcelana e anotar o peso (P1). Pesar para a cápsula entre 10 a 15 g da amostra a analisar e registar o peso (P2). Colocar a cápsula contendo a amostra na estufa a 103-105 °C e deixar de um dia para o outro até peso constante. Retirar a cápsula da estufa e colocar no exsicador. Após arrefecimento pesar a cápsula e anotar o peso (P3). Guardar a cápsula no exsicador para posterior determinação da matéria orgânica.

Cálculos

$$\%Matéria\ seca = \frac{(P3 - P1)}{(P2 - P1)} \times 100 \quad (\text{g de matéria seca por 100 g de amostra})$$

P1 – Peso da cápsula (g)

P2 – Peso da cápsula com a amostra antes da secagem na estufa (g)

P3 – Peso da cápsula com a amostra após secagem na estufa (g)

$$\% Humidade = 100 - \%Matéria\ seca$$

Anexo VIII – Metodologia usada para a determinação da matéria orgânica teor de cinzas.

Metodologia (baseada na Norma Europeia 13039, de Dezembro de 1999)

Após a pesagem da cápsula com amostra seca em estufa a 103 a 105 °C colocar a cápsula com a amostra seca numa mufla a 450 °C ± 10 °C durante pelo menos 8 horas até peso constante. Retirar a cápsula da mufla e colocar no exsicador. Após arrefecimento pesar a cápsula e anotar o peso (P4).

Cálculos

$$\%Matéria\ orgânica = \frac{(P3 - P4)}{(P3 - P1)} \times 100 \quad (\text{g de matéria orgânica por 100 g de amostra seca})$$

P1 – Peso da cápsula (g)

P3 – Peso da cápsula com a amostra após secagem na estufa (g)

P4 – Peso da cápsula com a amostra após calcinação na mufla (g)

$$\% Cinza\ na\ amostra\ seca = 100 - \%Matéria\ orgânica$$

Anexo IX – Correlação entre o nível de escolaridade e o comportamento ambiental das pessoas.

Correlations

			nivel_esc	deix_faz_per_amb
Kendall's tau_b	nivel_esc	Correlation Coefficient	1,000	-,299**
		Sig. (2-tailed)		,001
		N	100	100
	deix_faz_per_amb	Correlation Coefficient	-,299**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,001	
		N	100	100
Spearman's rho	nivel_esc	Correlation Coefficient	1,000	-,320**
		Sig. (2-tailed)		,001
		N	100	100
	deix_faz_per_amb	Correlation Coefficient	-,320**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,001	
		N	100	100

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Anexo X – Correlação entre o nível de escolaridade e o procedimento da população quando anda na rua e pretende desfazer-se de algo.

Correlations

			nivel_esc	com_proc_na_rua
Kendall's tau_b	nivel_esc	Correlation Coefficient	1,000	-,231*
		Sig. (2-tailed)		,013
		N	100	100
	com_proc_na_rua	Correlation Coefficient	-,231*	1,000
		Sig. (2-tailed)	,013	
		N	100	100
Spearman's rho	nivel_esc	Correlation Coefficient	1,000	-,251*
		Sig. (2-tailed)		,012
		N	100	100
	com_proc_na_rua	Correlation Coefficient	-,251*	1,000
		Sig. (2-tailed)	,012	
		N	100	100

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Anexo XI – Correlação entre o nível de escolaridade e o conhecimento da população sobre o significado dos resíduos e da perigosidade destes para o ambiente.

Correlations			nivel_esc	signi_res_e_per_amb
Kendall's tau_b	nivel_esc	Correlation Coefficient	1,000	-,273**
		Sig. (2-tailed)	.	,004
		N	100	100
	signi_res_e_per_amb	Correlation Coefficient	-,273**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,004	.
		N	100	100
Spearman's rho	nivel_esc	Correlation Coefficient	1,000	-,292**
		Sig. (2-tailed)	.	,003
		N	100	100
	signi_res_e_per_amb	Correlation Coefficient	-,292**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,003	.
		N	100	100

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Anexo XII – Correlação entre o nível de escolaridade e o conhecimento da população sobre a valorização dos resíduos.

Correlations			nivel_esc	ouv_fal_na_val
Kendall's tau_b	nivel_esc	Correlation Coefficient	1,000	-,337**
		Sig. (2-tailed)	.	,000
		N	100	100
	ouv_fal_na_val	Correlation Coefficient	-,337**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	100	100
Spearman's rho	nivel_esc	Correlation Coefficient	1,000	-,358**
		Sig. (2-tailed)	.	,000
		N	100	100
	ouv_fal_na_val	Correlation Coefficient	-,358**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	100	100

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Anexo XIII – Correlação entre o número de moradores em cada casa e a quantidade de resíduos produzidos.

Correlations				
			peessoas_casa	total
Kendall's tau_b	peessoas_casa	Correlation Coefficient	1,000	-,004
		Sig. (2-tailed)	.	,978
		N	24	24
	total	Correlation Coefficient	-,004	1,000
		Sig. (2-tailed)	,978	.
		N	24	24
Spearman's rho	peessoas_casa	Correlation Coefficient	1,000	-,024
		Sig. (2-tailed)	.	,911
		N	24	24
	total	Correlation Coefficient	-,024	1,000
		Sig. (2-tailed)	,911	.
		N	24	24

Anexo XIV – Ilustração de alguns estabelecimentos e aspetos referidos no trabalho.

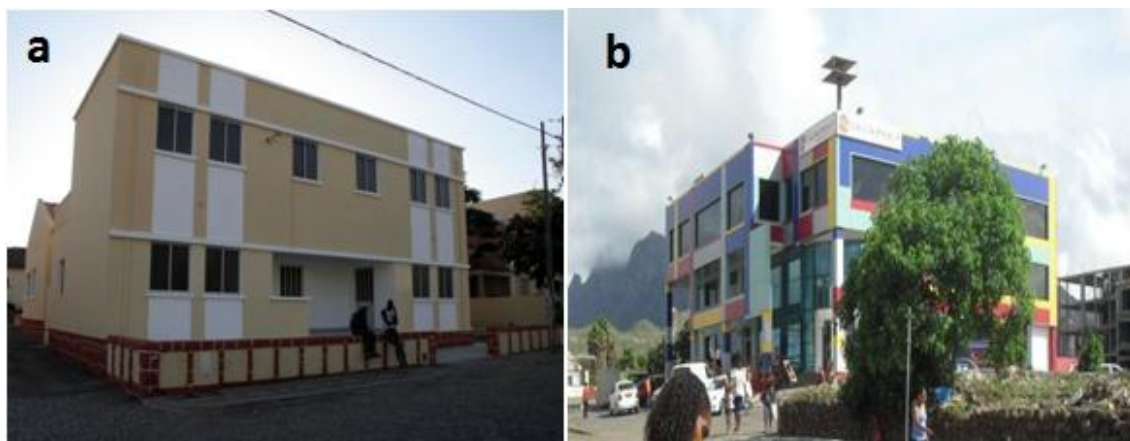


Figura 1 – Vista parcial do: a – Centro de Saúde e b – Supermercado. Fonte: fotos do autor.



Figura 2 – Vista parcial do: a – Liceu Amílcar Cabral e b – Escola Técnica Gran Duck Henri. Fonte: Imagens do Google, acesso em 15/10/2011.



Figura 3 – a: Hotel Prestigie, b – Hotel Avenida. Fonte: fotos do autor.



Figura 4 – As ruas da cidade nos dias de feira (quarta e sábado). Fonte: fotos do autor.



Figura 5 – a: Vila de Ribeira da Barca e b – A localização da lixeira em relação ao mar.
 Fonte: a – Imagem do Google, acesso em 15/10/2011 e b – foto do autor.